Aurotek®

γ -S168Series

2-Slide PCB 切割機

使用手冊

Version 1.09

2009.02.25



Aurotek Corporation



Ɣ-S168SW 2-Slide PCB 切割機 使用手冊

2009 年 2 月 Ver 1.09

本使用手冊可能會因情況而修改，本公司將會於新版印刷時更新；但並不另行通知。

γ -S168SW 2-Slide PCB 切割機

機型：________________________

序號：________________________

軟體版本：________________________

主軸序號：________________________

出廠日期：________________________



目　錄

保證期限及保證範圍

本機出貨前以已做好完善之品質檢驗，在以下的條件下本公司會對其做出保證。

1. 保證期限

機器自本公司出貨後 12 個月以內，或主軸(Spindle) 3,000 小時。

2. 保證範圍

保證期限內正常使用所發生的故障，本公司將免費負責修理，但以下情形將不在保證範圍。

- 塗裝之自然褪色。
- 消耗品之耗損。
- 不影響機能之噪音變化、發熱、感覺現象。
- 使用者不當操作或使用。
- 不當保養。
- 使用非本公司指定之零件。
- 未經本公司同意之改造。
- 其他天然災害下之損害。

另外本保證內容僅對本機單品有效，其他因衍生之問題並不在保證範圍內，因此使用者若有使用上不明白的地方請務必與本公司聯絡處理，或代理商聯絡。

3. 服務範圍

本機之銷售金額中並不包括加工程式之作成，或技術人員出差支援的費用，因此以下情形雖在保證期限內亦須另外收費。

- 裝配調整指導及試運轉。
- 定期保養。
- 操作、配線方法等技術指導或教育訓練。
- 加工程式作成及其相關之技術指導或教育訓練。
- 其他本公司認定之收費服務或作業。



安全上的注意事項

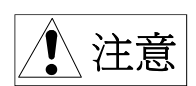
安裝、運轉、保養、檢查之前請務必熟讀所有的本說明書和其他附帶文件，正確使用。

請熟悉機器的知識，安全的訊息以及所有注意事項以後才可使用。

在本使用說明書，將安全注意事項的等級區分為「危險」「注意」。



錯誤的使用方法，會引起危險的狀況，可能導致受傷或死亡。



錯誤的使用方法，會引起危險的狀況，可能導致受中度的傷害，或造成物品損壞。



禁止事項。

此外，雖然注意所記載的為注意事項，視狀況而仍有可能引起重大的事故。所記載都為重要的內容；因此請務必遵守。

1.使用上的注意事項

危險

✪由於可能有觸電、及電傷之虞，因此請務必遵守下列事項。

(1) 請務必將機器的接地端子接地。否則可能有觸電之虞。

(2) 移動、配線、保養、檢查時請關掉電源，確認操作盤面的指示燈完全熄滅以後才實施。否則可能有觸電之虞。

注意

(1) 請勿在淋水的場所，有腐蝕性氣體、易燃性氣體、可燃物的旁邊使用。否則可能有火災之虞。

(2) 通電中或關掉電源後的短期間內，驅動器及馬達等裝置可能會有高溫產生，因此不可摸。否則可能有燙傷之虞。

2.儲存搬運

禁止

(1) 請不要儲存於淋雨或水滴的場所，或具有有害氣體或液體的場所。

(2) 任何散落零件，不要置於機器上。



3.安裝

注意
(1) 請勿給與強烈的衝擊。否則可能有異常動作之虞。
(2) 請正確實施配線。否則可能有觸電、受傷、火災之虞。
(3) 請確認電源規格正常。否則可能有觸電、受傷、火災之虞。

4.操作、運轉

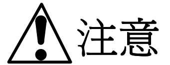
注意
(1) 操作使用時嚴禁使用超出本手冊記載以外之方法使用，若有不明白的地方請與本公司或代理商聯絡。
(2) 使用者於安裝及使用前必須確實瞭解各部機械之操作方式，及各個按鈕之功能。
(3) 穿寬鬆衣服及沒有綁住的頭髮者，此時不能操作及保養機器。機械之組裝調整或保養作業時，請務必將電源插頭拔掉，另於機械周圍顯而易見的地方掛上作業中之標示記號，防止其他人不小心插上電源。
(4) 複數人員作業時須有相互安全之確認聯絡語言，特別是在送、切電及馬達動作或軸動作前須出聲通知，防止意外事故發生。
(5) 其他如延長之電源線、訊號線等之配線爲防止誤接引起之不必要損失，請通電前做好重復確認工作。
(6) 主軸運轉時請務必關閉安全門或戴上護目鏡，防止切屑或刀刃斷裂時傷及眼睛。
(7) 不要碰觸機器移動的部份。
(8) 當運轉中，不要碰觸刀具尖端。
(9) 基板切割所產生的切屑請務必用強力的集塵機將其吸乾淨，並將集塵機的排氣口接到屋外。

5.保養、檢查



禁止
(1) 除了本公司以外請勿分解修理。

6.廢棄



注意
(1) 本機器廢棄時，請當做產業廢棄物處理。



1 概述

γ-s168SW 是一部獨立作業之 PC 板切割機，在由操作者放置電路板於工作平台後，它可以完全自動執行裁板動作。其不但具有高精確度及安全性，藉由高轉速的主軸馬達及銑刀，在切割時對電路板之最小機械應力可降至最低。由於機器採用兩連滑台，可以交互上下料以減少機器閒置時間，進而增加生產效率。

由於銑刀本身的溝槽結構利於排除粉屑，可使裁切時所產生之碎塵順利落於底部的集塵區。 如此可確保環境整潔及避免不必要的污染。

機台操作程序十分簡易，藉由 CCD 攝影機的輔助，及圖形介面的操作，使用者可迅速無誤地完成裁切路徑之規劃與整理。

圖形人機介面
採用WINDOWS圖形作業系統，操作介面友善，使用容易，同時利用CCD攝影機將PC板影像放大十倍顯示在螢幕上，可提高教導精度。

主軸馬達
採用高轉速主軸馬達可減少切割時之應力
(60,000rpm Max.)

集塵漏斗
依據流體力學設計，採用向下集塵，集塵效率高。

軸向馬達
採用高精度、高響應之AC伺服馬達(Panasonic Minas) 。

兩連滑台
採用兩連滑台，可以交互上下料以減少機器閒置時間，進而增加生產效率。

控制器
採用PC-based 4軸運動控制器。



2 安裝

2.1 設置環境

(1) 電氣控制箱之放置及配線時，須注意側面下及後面的冷卻通氣孔壁，避免影響其通風效果。（通風不良除機械本身性能受影響外，也容易造成故障損壞。）

(2) 不可由通氣孔應防止異物掉入，且本控制器並不具防水或防塵機能，因此請勿放置在塵埃及油氣多的地方。

(3) 本機請勿暴露在日光直接照到，或熱處理爐等大量熱源幅射設備的場所。

(4) 本機請安置在溫度 0～40℃、濕度 85%以下（不結露），無腐蝕或易燃氣體等環境中。

(5) 本機請勿置放於震動或衝擊之外力容易侵害的場所。

(6) 避免電源雜訊因配線及使用不當之侵害或影響。

2.2 供給電源

本機須由外部供給三相 AC220V 的電源(容量最少 3kW)，若電源品質不良時請外接穩壓器。

2.3 機械安裝

(1) 將機械放置於欲放置的場所，調高機械的四隻支撐腳座使機械的輪子約離地一公分，並將支撐腳座的固定螺帽鎖緊。

(2) 機器電源在機器背面之電控箱中，請依照"圖 2.1 電源配線圖"配線"，並將斷路器撥至 ON 的位置。

(3) 請務必將機械的接地線依第三種接地(獨立接地，避免與其他設備串聯)方式接地。

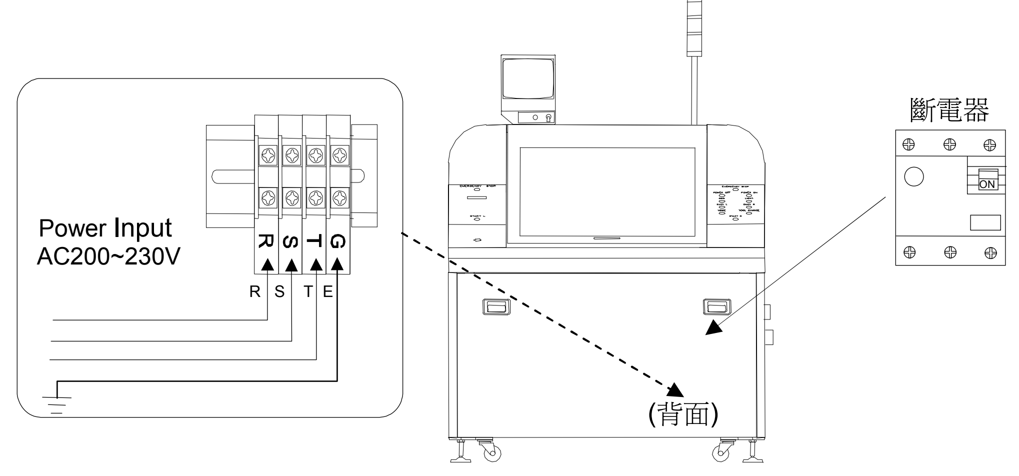


圖 2.1 電源配線圖

(4) 請利用 PVC 伸縮軟管將γ-S168SW 的集塵口連接到集塵器的下方吸入口，並將集塵器的排氣口接到屋外。

(5) 將集塵器的電源接到切割機的集塵器的電源插座，並確認集塵器的馬達依照指定的旋轉方向旋轉；如果方向錯誤可將γ-S168SW 的三條電源線中的任兩條對換即可改變馬達的旋轉方向。

(6) 爲避免影響集塵效果，γ-S168SW 與集塵器之間的 PVC 伸縮軟管請勿超過 3m。

(7) 爲達到最好的集塵效果，我們建議一台γ-S168SW 搭配一台集塵器。

(8) 有些情況下會因切割而產生靜電，我們建議加裝除靜電風扇，以減少粉塵的吸附。

(9) 請依照圖 2.2 連接空壓管並輸入壓縮空氣(空壓力最少 5 Kg/cm^2 以上)。調整空壓調整鈕，使機器空壓維持在 5 Kg/cm^2 左右

(10) 輸入之壓縮空氣應保持乾燥，應定期檢視空氣調壓過濾器是否積水，如有積水可利用下面的排水孔排水。

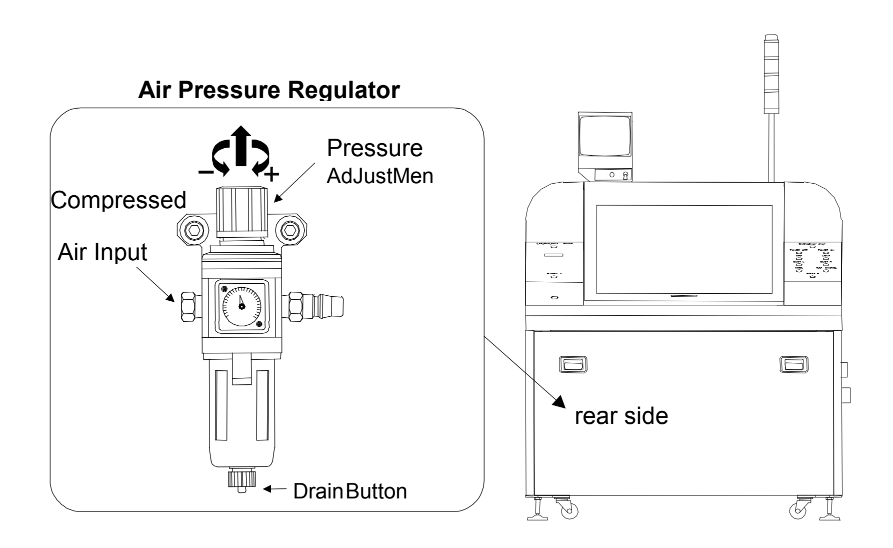


圖 2.2 空壓連接與調整



3 尺寸規格

3.1 PCB 切割機外型尺寸及規格

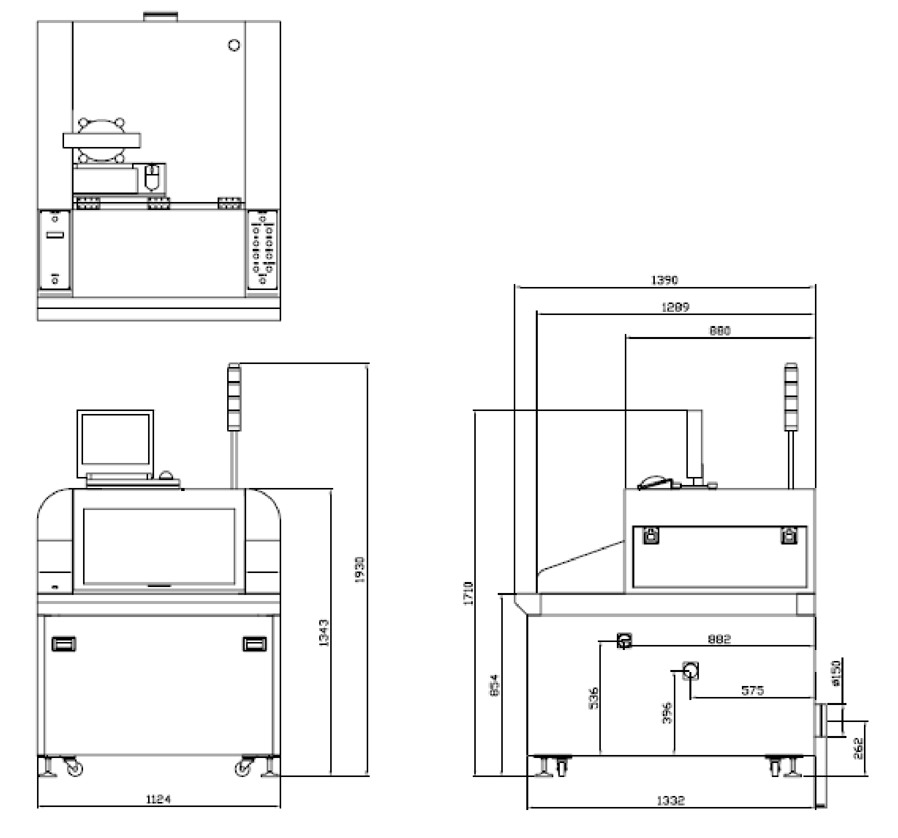


圖 3. 1 γ -S168SW 外觀尺寸

表一. γ -S168SW 規格

名稱	規格
外部尺寸	1124mm (寬) ×1390mm (深) × 1930 mm(高) 。
銑刀直徑	ϕ0.8mm ~ ϕ3.175mm，左旋 (切割粉塵向下) 。
定位精度	± 0.01 。
使用軸數	3 (X, Y, Z) 。
可加工行程	X: 330mm, Y: 330mm, Z: 60mm 。
驅動速度(Max.)	X, Y: 750mm/sec, Z: 350mm/sec 。
切割速度(Max.)	X, Y, Z: 50mm/sec 。
主軸馬達	高速變頻馬達，150W，45,000rpm，40,200rpm，40,000rpm 三段變速。
切割模式	直線，L 形，U 形，弧形，圓形切割。
切割路徑規劃	直接座標輸入或 JOG 教導模式。
軸向馬達	200W AC 伺服馬達。
電源供應	3 相 AC220V 50Hz/60Hz，3kW(註 1)。
重量	800 Kg。
供給氣壓	5 Kg/cm^2 以上。

註 1：供應電源的功率是將集塵器 YSF-V533 電源接在本機械時所須電源，若採使用獨立電源時，所須電源功率為 2.2kW 即可。



3.2 集塵器外型尺寸及規格

集塵器主要用於收集切割時所掉落之粉屑。其主電源爲三相 AC220V±5%,請注意啓動後馬達轉動的方向,使用者於安裝時可參照馬達通風口附近之風扇轉向標示是否與風扇之實際轉向(可從馬達通風口檢測得知)一致,而確定接線是否正確。

切割下來之粉屑會掉落於圖 1-9 中所示之粉屑集中處。使用者可將粉屑收集後作適當的後處理。集塵袋搖臂是用以定期晃動(1~2 個工作天,視切割數量而定)集塵器內部之集塵袋,其目的是將附著於袋壁上之粉屑晃落而增加集塵之效率。

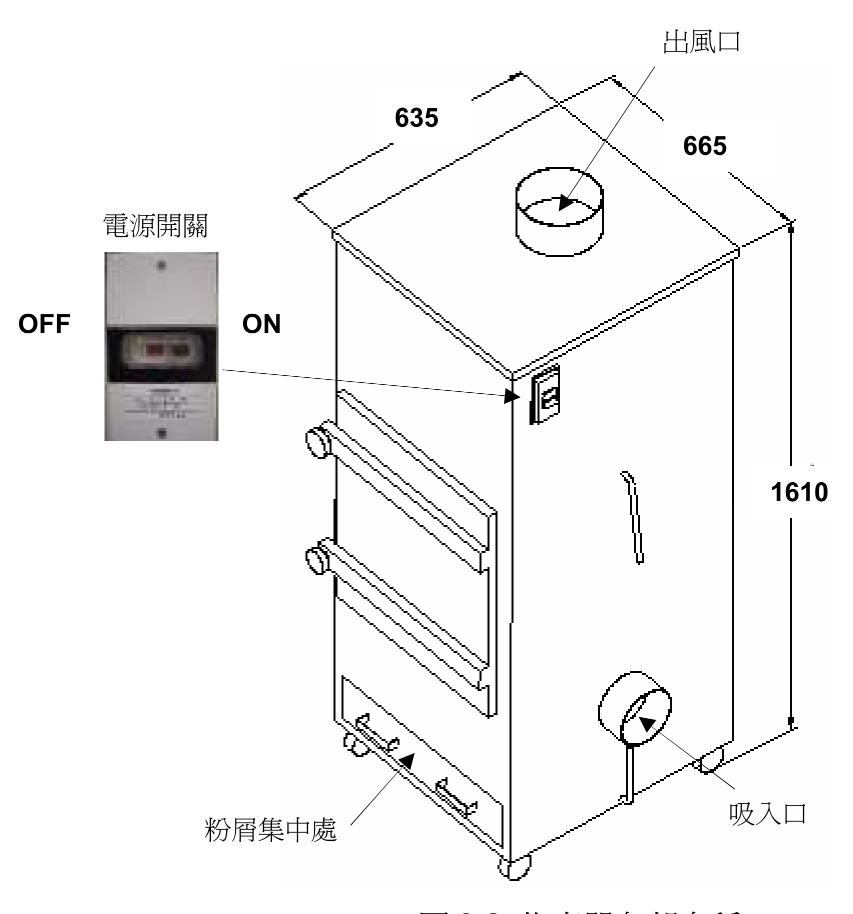


圖 3.2 集塵器各部名稱

表二.YSF-V533 集塵器規格

名稱	規格
外部尺寸	665mm(寬)×635mm(深)×1610mm(高) 。
重量	185 kg。
馬達功率	2.2 kW。
電源供應	3 相 AC220V 60Hz。
吸入風速	26 m/sec。
吸入風量	28 m^3/min。
吸入風壓	300 mm-Ag。
噪音音量	78 dB 以下。
吸入口口徑	150mm。
過濾面積	5.2 m^2。
配件	電源配線: 3M (浪管保護)PVC 伸縮軟管 6” × 3M。

4 操作按鈕名稱及功能

4.1 操作面板

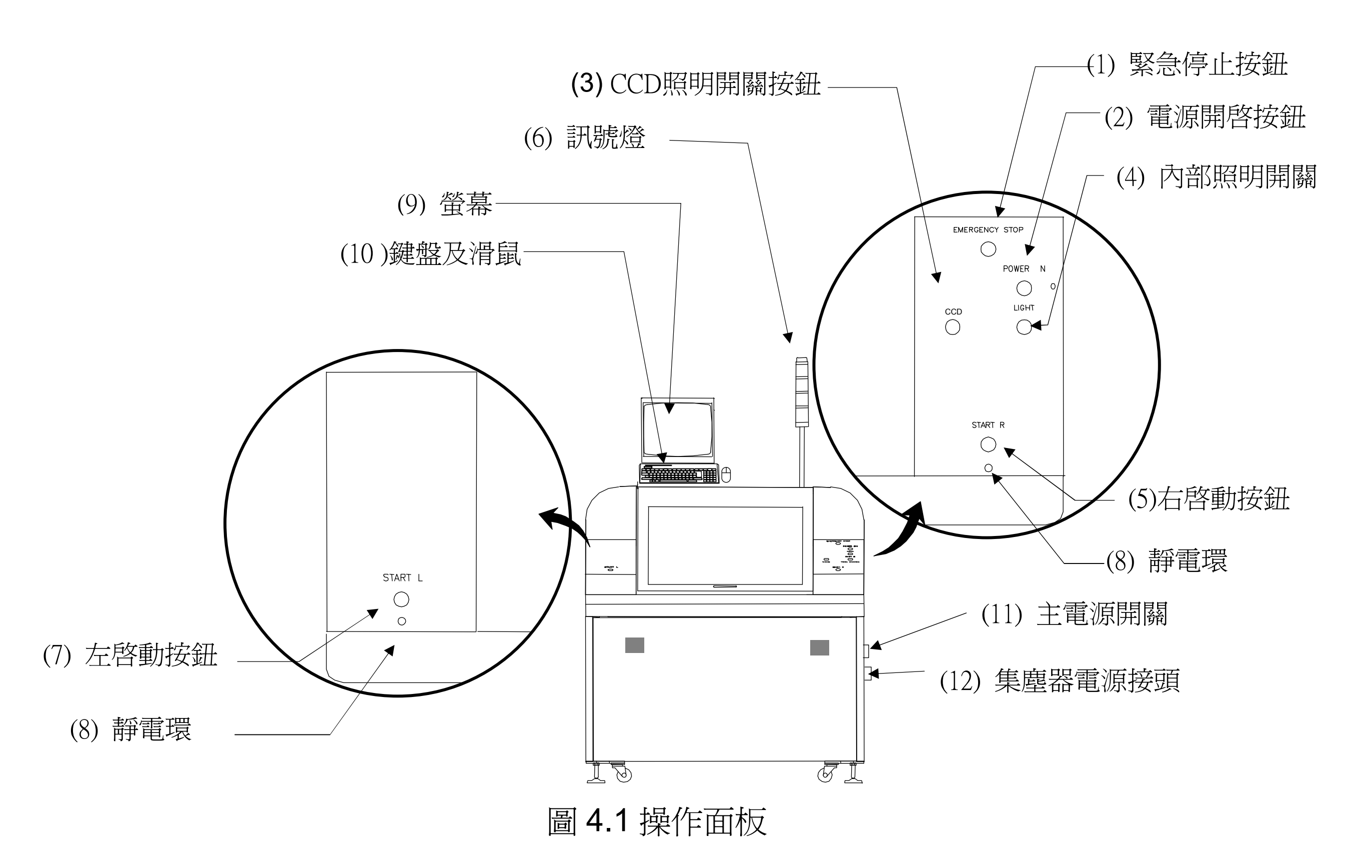


圖 4.1 操作面板

(1) 緊急停止按鈕

本按鈕壓下時，不論機器在何種情況下均會停止動作。本開關爲自鎖式開關，解除時請順時鐘方向旋轉。

(2) 開啓電源按鈕

本按鈕壓下時本機電源會開啓，系統經過約 15 秒的開機程序後，機器會進入原點復歸的等待狀態，此時螢幕上的原點復歸按鈕會閃爍。

(3) CCD 照明開關按鈕

壓下本按鈕後會開啓 CCD 之電源，再次按下本按鈕則會關閉 CCD 之電源。

(4) LIGHT 內部照明開關按鈕

壓下本按鈕後會開啓二個照明電燈之電源，再次按下本按鈕則會關閉照明燈之電源。

(5) 右啓動按鈕

在執行模式下，壓下本開關時右治具會向前移動到加工位置，之後機器開始依選取的右側加工程式切割 PCB。



(6) 訊號燈

顯示機器目前狀態。

狀態	綠燈	黃燈	紅燈
未完成原點復歸	閃爍	OFF	OFF
完成原點復歸	**ON**	OFF	OFF
運轉中	OFF	**ON**	OFF
機器異常發生	OFF	OFF	**ON**

(7) 左啓動按鈕

在執行模式下，壓下本開關時左治具會向前移動到加工位置，之後機器開始依依選取的左側加工程式切割 PCB。

(8) 靜電環接頭

利用共同接地(Common ground)來連接靜電環或靜電防護桌墊，作爲保持所有物品在相同或零的靜電位，消除或減少靜電的產生。

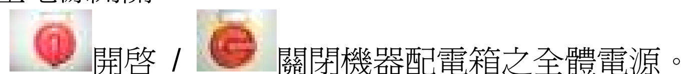
(9) 螢幕

顯示程式畫面按鈕及加工訊息。

(10) 鍵盤及滑鼠

操作及輸入資料之工具。

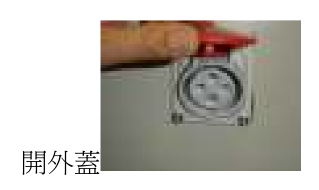
(11) 主電源開關



開啓 / 關閉機器配電箱之全體電源。

(12) 集塵器電源插座

提供集塵器 YSF-V533 之電源，輸出電源爲三相 AC220V 。當機器閒置超過 3 分鐘本插座之電源會切斷，直到機器再次啓動加工程式時才會再度開啓。



開外蓋

接上



4.2 主畫面

當開機程序完成後螢幕會顯示如圖 4.2 之畫面



圖 4.2 主畫面

在主畫面中共有八個主要按鈕，其功能敘述如下：

(1) 原點復歸：

壓下原點復歸按鈕後機器會開始執行原點復歸動作。請注意開啓電源後一定要執行原點復歸，之後才能執行加工及程式編輯。

(2) 路徑模擬：

壓下此按鈕後按鈕會變亮同時機器進入路徑模擬模式。在此模式下將所要加工之 PC 板放到左／右治具，並按下左／右啓動按鈕移動治具將 PC 板送至加工位置，到達定位後機器並不實際加工；而是利用 CCD 攝影機模擬整個切割路徑，詳細請參見 5.5。

(3) 程式編輯：

壓下此按鈕會進入機器的程式編輯模式。在此模式下使用者可以新建、修改、複製加工程式，詳細請參見第六章。

(4) 測　　試：

壓下此按鈕會進入機器的測試模式。在此模式下操作者可以監視機器的所有輸入狀態、設定輸出狀態，以及測試各軸是否正常運轉，此模式可作爲診斷機器及故障排除之用，詳細請見第七章。

(5) 設　　定：

壓下此按鈕會進入機器的參數設定。爲避免參數經未被授權者修改，在進入之前需輸入密碼，詳細請參見第八章。

(6) 換　　刀：

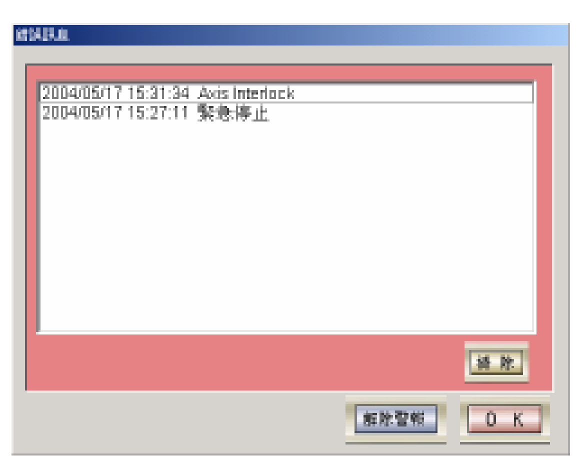
壓下此按鈕機器的切割主軸會移動到前方中央處，之後關閉主軸及軸向馬達的電源以方便使用者更換銑刀。更換完畢後請再次壓下原點復歸按鈕，執行完成原點復歸後才可再進行加工。

(7) 關　　機：

壓下此按鈕關閉切割軟體。

(8) 錯誤訊息：

壓下此按鈕如下圖，可顯示錯誤履歷。錯誤訊息之解釋及排除請參見第九章。



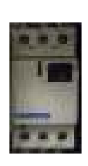
5 基本操作

本機在設計上是以圖形介面的螢幕操作為主；對於例行的 PCB 切割工作，操作者僅需在主畫面執行已儲存之程式即可進行所需的加工。

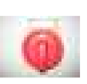
5.1 開啓電源

壓下本機電源開關本機電源會開啓，系統經過約 20 秒的開機過程後，機械會進入原點復歸的等待狀態，此時原點復歸的按鈕會閃爍。在開啓電源前請先確認下列事項；否則無法開啓電源。

(1) 配電箱內的斷電器(NFB1)應開啓至 ON。



(2) 主電源開關應開啓至 ON。



※注意：**關閉電源後，機器內部之伺服馬達需一段放電時間；因此請最少間隔 5 秒後才能再次開啓電源。**

5.2 原點復歸

電機完成後，主螢幕的原點復歸按鈕會開始閃爍，表示機械在原點復歸的等待狀態，壓下原點復歸按鈕後機械會開始執行原點復歸動作。

※ 注意：**開啓電源後一定要執行原點復歸，之後才能執行加工及程式編輯。**



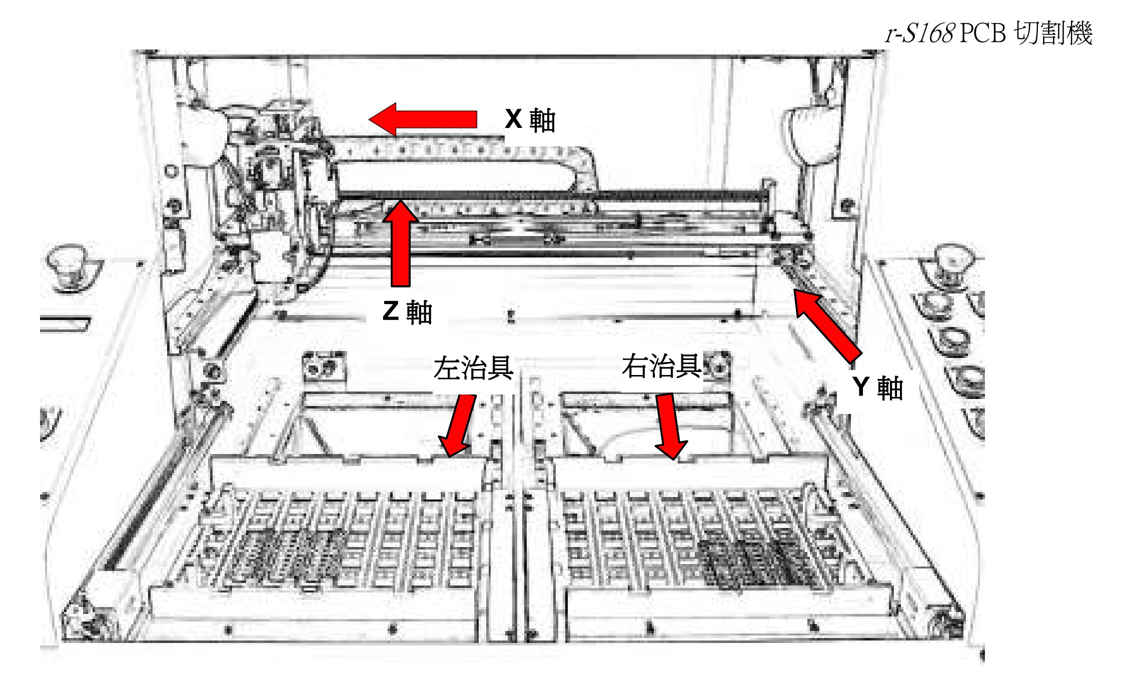


圖 5.1 原點復歸方向



5.3 執行加工

機械執行原點復歸後，此時機械處於正常待機狀態，請依下列步驟執行加工程序。

(1) 確認機器加工範圍內無其他雜物。

(2) 確認集塵器上的電源開關已經開啓。

(3) 確認所要加工程式的名稱。

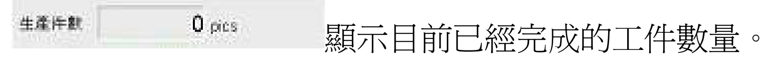
在主畫面的上方會顯示左/右治具的加工程式名稱，操作者可以利用[開啓]按鈕來開啓已儲存的加工程式，下面是針對此部分的說明：



[1]工件名稱：

工件名稱 test_L 顯示目前加工的程式(工件)名稱。

[2]生產件數：



顯示目前已經完成的工件數量。

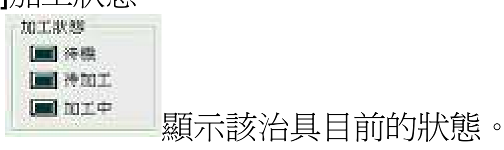
[3]開　啓：

開啓加工程式。壓下此按鈕會開啓檔案選擇的對話盒，此時請選擇該治具所要加工之程式。請注意一般左右治具的加工程式是不同的。

[4]歸　零：

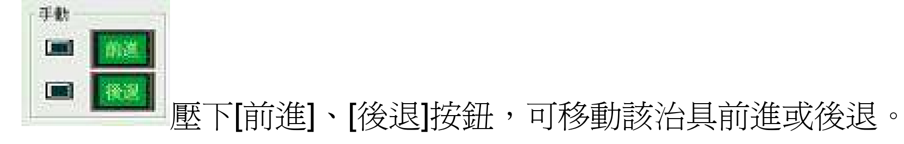
當操作者要重新計算生產件數時，可壓下此按鈕將加工件數清除爲0。

[5]加工狀態：



顯示該治具目前的狀態。

[6]手　動：



壓下[前進]、[後退]按鈕，可移動該治具前進或後退。

(4) 將所要加工之 PCB 放到左／右治具，並按下左／右啓動按鈕移動治具將 PC 板送至加工位置，到達定位後主軸開始轉動，機械開始依加工程式切割 PCB。操作者可在機器加工時進行另一邊之上下料，以增加機器生產效率。

(5) 切割完一邊的 PCB 後該治具會退回上料區等待上料，操作者更換新 PCB 後可再重復上述步驟來循環加工。

5.4 加工資訊

操作者可在主畫面上獲得相關的加工資訊，除了上述加工件數及加工循環時間外，在主畫面左方也會顯示與銑刀加工的相關資訊，其顯示資訊及內容如下:



(1) 累積切割距離：
顯示銑刀的累積切割距離。

(2) 歸零：
壓下本按鈕後，銑刀的累積切割距離會歸 0。用於更換新銑刀後。

(3) 容許切割距離：
顯示所設定的銑刀容許切割距離，當銑刀累積切割距離到達所設定的距離後，銑刀會自動下降／上升一段距離(由操作者設定)繼續切割，以延長銑刀壽命。

(4) 自動進刀次數：
顯示銑刀下降／上升次數，若次數到達所設定的次數，且銑刀切割距離也到達容許切割距離時，機器會發出警報通知操作者更換銑刀。

(5) 主軸運轉時間：
顯示主軸從出廠以來所累積的運轉時間，此數據可作爲主軸馬達保養之參考。

5.5 路徑模擬

在某些情況下，操作者可能必須在實際加工前先確認程式是否正確，本機器提供了路徑模擬功能可模擬實際加工路徑而不實際加工。

壓下[路徑模擬]按鈕後按鈕會變亮，同時機器進入路徑模擬模式。在此模式下將所要加工之 PCB 放到左／右治具，並按下左／右啓動按鈕移動治具將 PC 板送至加工位



置，到達定位後螢幕會顯示如圖 5.2 畫面，僅顯示切割點位置而不實際切割。

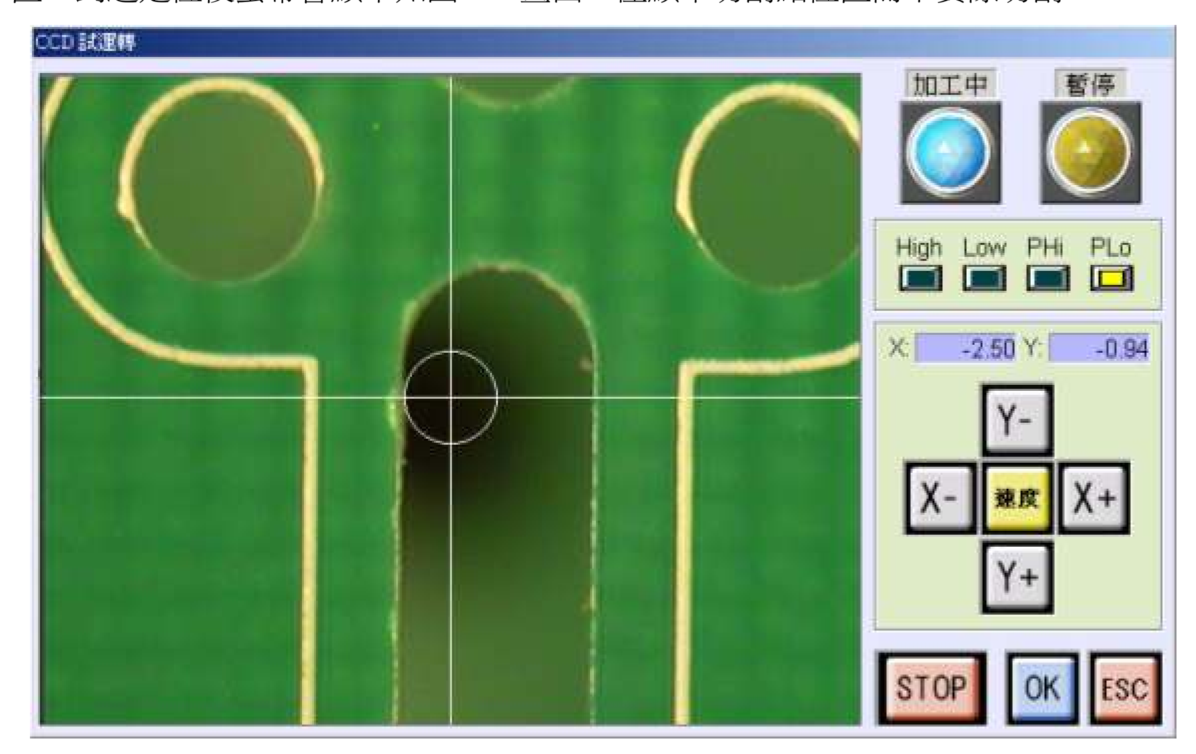


圖 5.2 路徑模擬

在路徑模擬的途中使用者可以根據路徑狀況進行修正微調，當發現各線段點有偏差可在移動到各點時按下 ESC 鈕暫停移動，再使用方向鍵配合速度切換進行微調，然後微調完後按下 OK 鈕解除暫停。

模擬路徑完畢後圖 5.2 畫面會關閉回到主畫面，再次壓下[路徑模擬]按鈕後按鈕會變暗，結束路徑模擬模式。

備註：當在路徑模擬的途中想取消路徑模擬模式，可以按下 STOP 鈕結束路徑模擬。

螢幕	鍵盤	功能	螢幕	鍵盤	功能
X+	→鍵	X 軸+方向移動鈕。	X-	←鍵	X 軸-方向移動鈕。
Y+	↑鍵	Y 軸+方向移動鈕。	Y-	↓鍵	Y 軸-方向移動鈕。
速度	空白鍵	切換四段教導速度。	ESC	ESC 鍵	取消、暫停或結束鈕。
		燈亮時機器處於加工移動狀態。	OK	Enter 鍵	確認、起動鈕。
		燈亮時機器處於暫停移動狀態。	STOP		停止路徑模擬並跳回主畫面。(在暫停模式時此按鈕無效)



6 編輯程式

本模式是用來新建、修改以及複製加工程式，在編輯畫面中會利用 CCD 攝影機將 PCB 板放大 10 倍，並顯示一輔助十字游標，操作者可以很容易找到正確的切割位置。

6.1 程式教導畫面說明

當操作者在主畫面中壓下[程式編輯]按鈕後，螢幕的畫面就會切換到程式編輯畫面，如圖 6.1

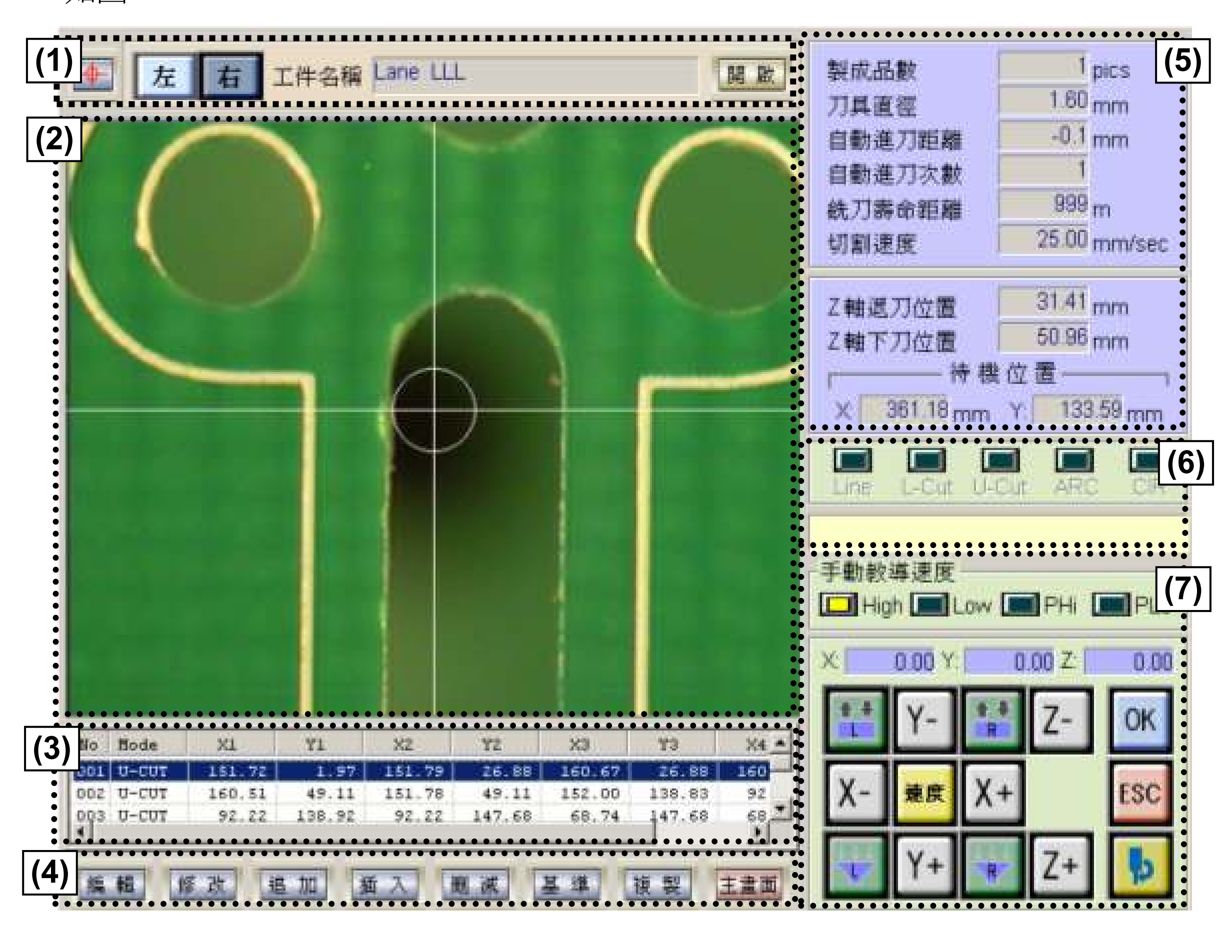


圖 6.1 程式編輯畫面

(1) 程式名稱：

選擇並顯示目前左或右編輯的治具、程式名稱及設定光標參數。

(2) CCD 影像區：

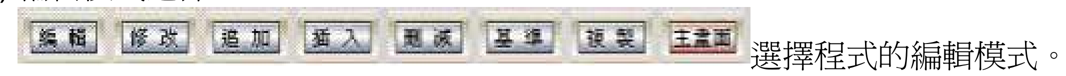
顯示放大 10 倍後的 PCB 即時影像，及銑刀直徑之十字游標。



(3) 程式碼區：

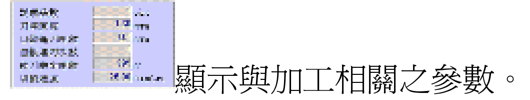
顯示已經教導完成之程式碼。

(4) 編輯模式選擇區：



選擇程式的編輯模式。

(5) 加工參數區：



顯示與加工相關之參數。

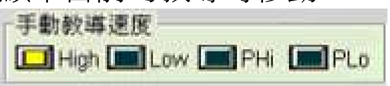
(6) 切割模式區：

切換切割模式。切割模式有：直線切割(Line)、L 形切割(L-Cut)、U 形切割(U-Cut)、弧形切割(ARC)、圓形切割(CIR)五種。詳細請參考 6.2。

(7) 教導按鈕區：

[1]手動教導速度：

顯示目前的教導時移動 X、Y、Z 速度點選所需的速度。



High：50mm/sec、Low：5mm/sec、PHi：0.1mm/次、PLi：0.01mm/次。

[2]座標顯示：

顯示目前所在位置的座標值，單位 mm。

按鈕說明：

螢幕	鍵盤	功能	螢幕	鍵盤	功能
L	---	移動左治具向前或向後。	X+	→鍵	X 軸+方向移動鈕。
R	---	移動右治具向前或向後。	X-	←鍵	X 軸-方向移動鈕。
L	---	開啓/關閉左邊漏斗閥門。	Y+	↑鍵	Y 軸+方向移動鈕。
R	---	開啓/關閉右邊漏斗閥門。	Y-	↓鍵	Y 軸-方向移動鈕。
SPD	空白鍵	切換四段教導速度。	Z+	PgUp 鍵	Z 軸+方向移動鈕。
	---	開啓/關閉主軸馬達。	Z-	PgDn 鍵	Z 軸-方向移動鈕。
OK	Enter 鍵	確認。	ESC	ESC 鍵	取消或結束教導。



6.2 加工程式說明

下圖顯示出一個典型的 PCB 加工程式，首先銑刀在待機位置(Stand by Point)等待加工啓動指令，當接收到加工啓動指令後(壓下左右啓動按鈕，治具到達加工定位後)，銑刀迅速移動到第一段的切割起始點，此時 Z 軸的高度爲退刀位置的高度，接著 Z 軸下降到進刀位置開始切割，直到第一段的切割結束點(END Cut Point)爲止，然後 Z 軸上昇至退刀位置的高度並移動到下一段切割處的切割起始點，如此直到最後一段切割完成，之後 Z 軸再上昇到等待位置的高度，然後移回等待位置處。

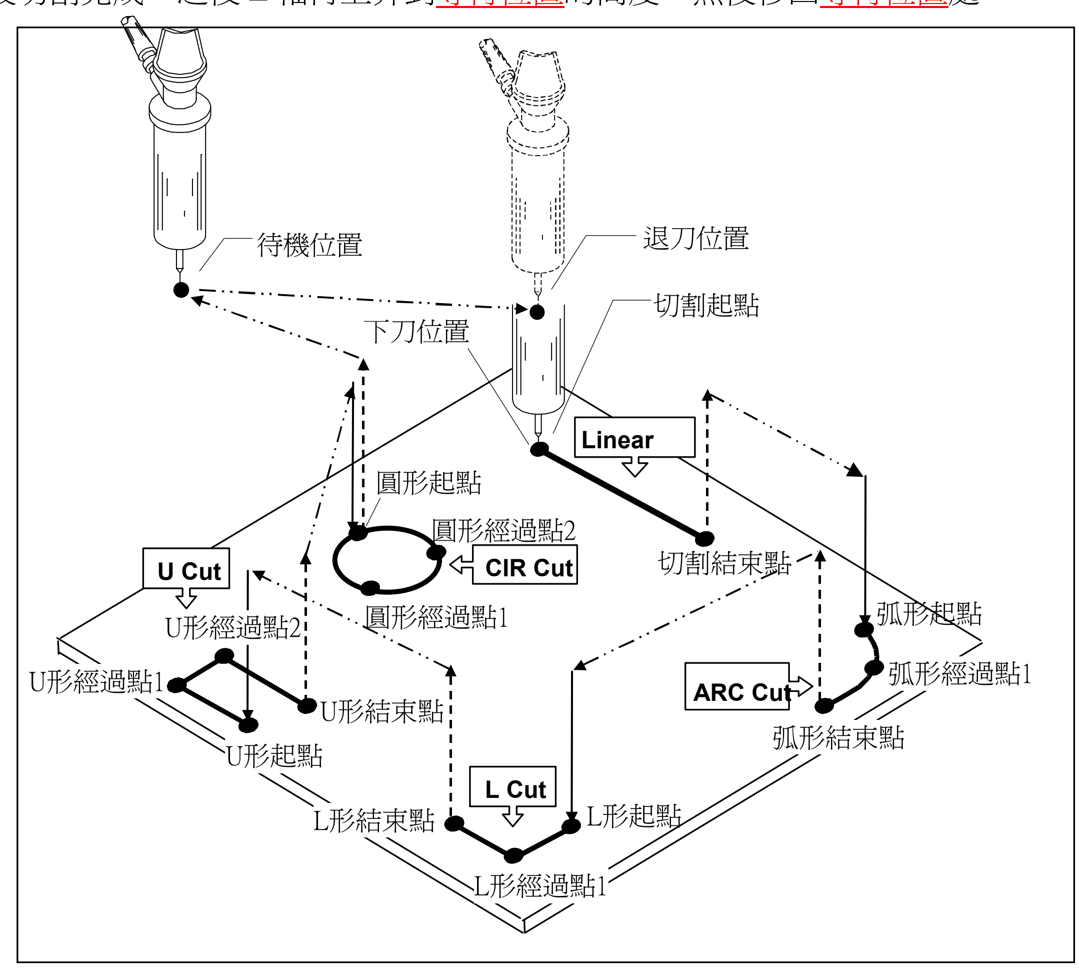


圖 6.2 PCB 加工程式圖

名詞說明

名　　詞	指　　令	說　　明
待機位置	Stand by Point	加工完成後，而下一個加工未開始之前銑刀的等待位置，待機位置應儘可能設定在左右治具之間，以減少銑刀移動時間。
退刀位置	Cut Origin	設定 Z 軸的上升高度，此高度應高於 PCB 上最高元件的高度。
下刀位置	Z Axis Cut Point	設定 Z 軸的切割高度。
直線切割	Line	切割一段直線連結。
L 形切割	L-Cut	切割一個 L 形的連結，一般 L 形切割多在 PCB 的角邊處。



U 形切割	U-Cut	切割一個 U 形的連結，一般 U 形切割多在兩板連結處。
圓形切割	CIR	切割一個圓。
弧形切割	ARC	切割一個弧形連結。
切割起始點	Start Cut Point	切割的起始點。在圓形切割時，起始點也是結束點。
經過點 1	Pass 1 Point	L 形、弧形切割的經過點。U 形、圓形切割的經過第一點。
經過點 2	Pass 2 Point	U 形、圓形切割的經過第二點。
切割結束點	End Cut Point	切割的結束點。在圓形切割時，無須設定結束點。

6.3 新建一個切割程式

本模式是利用 CCD 攝影機將影像放大 10 倍顯示在螢幕上，配合十刻度及銑刀切割範圍顯示，可以簡單而有效率的新建一個新的 PCB 切割程式。以下式編輯一個加工程序的步驟：

Step 1：

在程式編輯畫面的程式名稱區中，壓下 左 [左]按鈕選擇所要建立的程式是左邊治具。

Step 2：

將 PCB 放到左邊治具上，並壓下 [L 治具 前進/後退]按鈕移動治具到加工位置。

Step 3：

壓下程式編輯畫面的程式名稱區中的 開啟 [開啓]按鈕，此時畫面會出現檔案開啓對話盒如圖 6.3。在檔案名稱處輸入所要新建立之檔案名稱後，按下[開啓舊檔]按鈕。

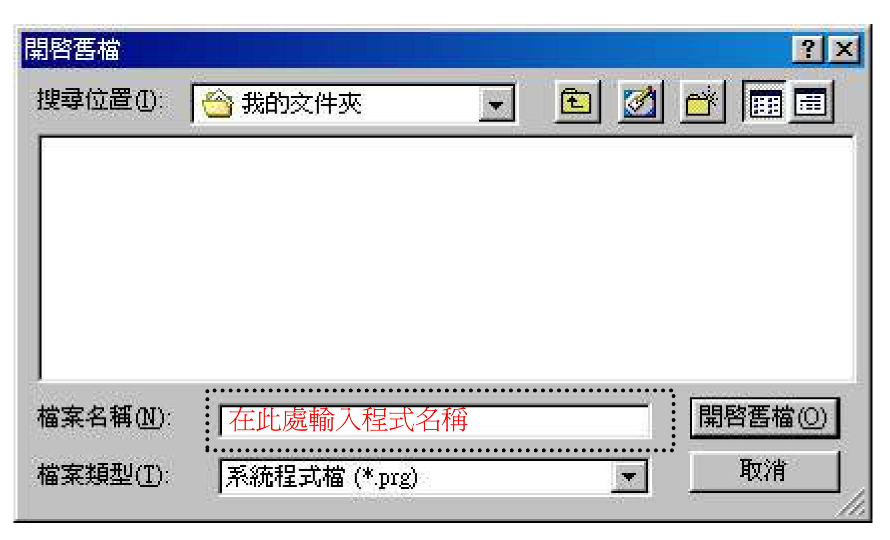


圖 6.3 開啓對話盒



Step 4：

接下來機器會要求使用者依序輸入加工參數，如圖 6.4。



製成品數	1	pics
刀具直徑	1.00	mm
自動進刀距離	1.0	mm
自動進刀	2	
銑刀壽命	100	m
切割速度	20.00	mm/sec

圖 6.4 加工參數

(1) 製成品數：

輸入每一片 PCB 上可分割的製品數，範圍 1~99。此數值關係到加工資訊的切割量計算，當機器每做完一個加工循環後會自動在生產件數加上此數值。

(2) 刀具直徑：

設定所使用之銑刀直徑，單位爲 mm，範圍 0.01mm~3.17mm。設定完成後會在影像顯示區中顯示相同大小的圓形游標，以利操作者教導切割位置。當輸入銑刀直徑時，**機械內部會自動設定主軸轉速**，其關係如下：

ϕ0.01~0.99mm　　主軸轉速＝45,000rpm
ϕ1.00~2.00mm　　主軸轉速＝40,200rpm
ϕ2.01~3.17mm　　主軸轉速＝40,000rpm

(3) 自動進刀距離：

輸入自動進刀距離，單位爲 mm，範圍-5mm~5mm。此數值是設定當銑刀切割距離累積到所設定的銑刀壽命時自動進刀的距離，設定爲正值則銑刀向下進刀；設定爲負值則銑刀向上進刀。

(4) 自動進刀次數：

輸入銑刀自動進刀的次數，範圍 0~9 次。當實際自動進刀次數到達設定次數，且銑刀切割距離累積也到達所設定的銑刀壽命時，機器會顯示警示訊息要求操作者更換銑刀。

(5) 銑刀壽命：

輸入銑刀可允許之切割距離，單位爲 m，範圍 1~999m。此數值是設定當銑刀切割距離累積到所設定的距離時，自動位上升或下降一段進刀距離以延長銑刀壽命。

(6) 切割速度：

輸入切割板子時刀具移動速度，單位爲 mm/sec，範圍 0.01~50mm/sec。實際切割速度請參考附錄 1。

Step 5：

分別教導"Z 軸退刀位置"與"Z 軸下刀位置"：



圖 6.5 退刀位置與下刀位置

利用[Z+]與[Z-]調整銑刀高度，確定後壓下[OK]按鈕或[Enter]鍵完成輸入。

備註：待機位置須等到全部切割點教導完成後再教導，此時操作者可以先忽略待機位置。

當切割參數輸入完成後操作者即可開始教導切割點位置。在切割模式區會顯示如圖 6.6，要求操作者教導切割起始點位置。

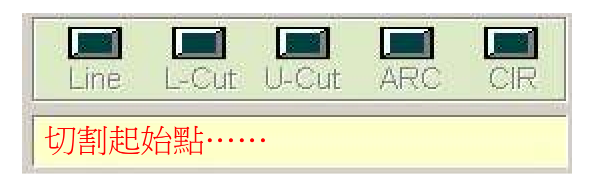
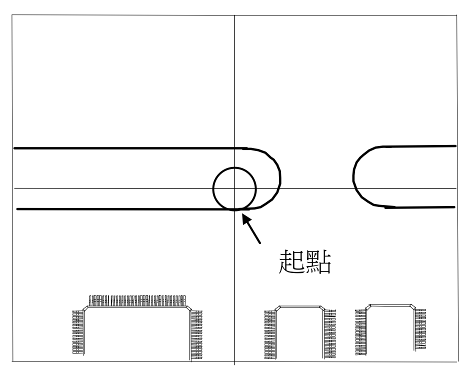


圖 6.6

(1) 教導切割起始點位置



[1]參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將教導速度切換至 Hi 或 Lo，移動 XY 軸使切割起始點至畫面的中心位置附近。

[2]將教導速度切換至 PHi 或 PLo，以微調的方式調整銑刀切割範圍(圓)的邊與欲切割的點切齊，此即爲正確位置。

[3]教導起始位置時，可在板子連結的前方預留一些前置量，如此可使切割邊緣更加平順。

Step 6：

教導完成切割起點位置後，操作者可利用滑鼠在切割模式區中的五種切割模式中選擇適當的切割模式，並完成經過點與結束點的位置教導。

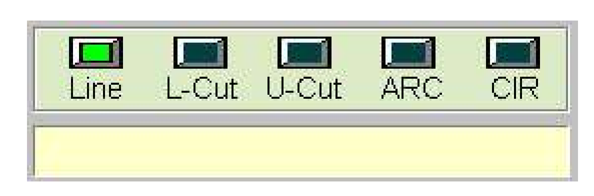
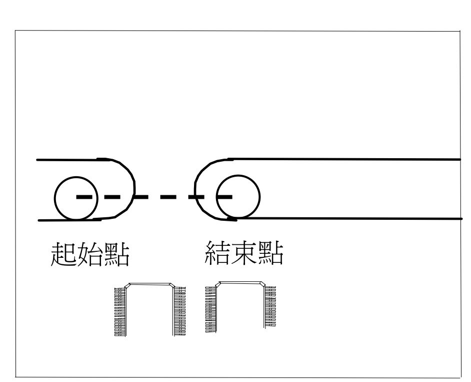


圖 6.7

(1) 直線(兩點)切割：

用滑鼠點選 Line。由於一條直線僅需教導兩點即可；因此選擇直線切割僅需教導結束點。



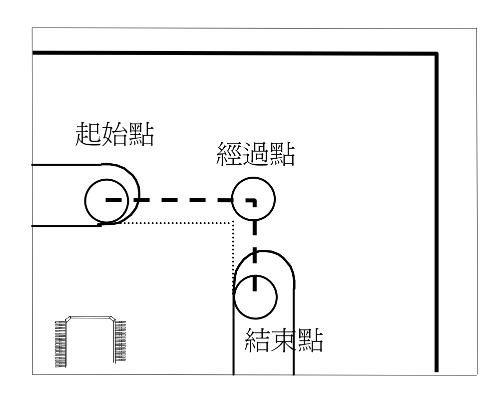
[1]參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將教導速度切換至 Hi 或 Lo，移動 XY 軸讓直線切割的結束點至畫面的中心位置附近。

[2]將教導速度切換至 PHi 或 PLo，以微調的方式調整銑刀切割範圍(圓)的邊與欲切割的點切齊，此即爲正確位置。

[3]教導結束點位置時，可在板子連結的後方預留一些後置量，如此可使切割邊緣更加平順。

(2) L 形(三點)切割：

用滑鼠點選 L-Cut。由於需要三點才可決定一個 L 形切割；因此選擇 L-Cut 需教導經過點與結束點。



[1]參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將教導速度切換至 Hi 或 Lo，移動 XY 軸讓 L 形切割的經過點至畫面的中心位置附近。

[2]將教導速度切換至 PHi 或 PLo，以微調的方式調整銑刀切割範圍(圓)的邊與欲切割的點切齊，此即爲正確位置。

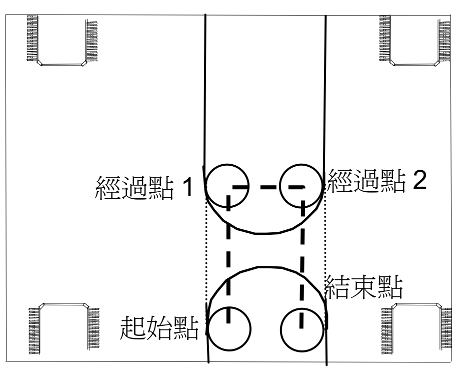
[3]重複 1,2 步驟教導 L 形切割的結束點。

[4]教導結束點位置時，可在板子連結的後方預留一些後置量，如此可使切割邊緣更加平順。



(3) U 形(四點)切割：

用滑鼠點選 U-Cut。由於需要四點才可決定一個 U 形切割；因此選擇 U-Cut 需教導經過點 1、經過點 2 與結束點。



[1]參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將教導速度切換至 Hi 或 Lo，移動 XY 軸讓 U 形切割的經過點 1 至畫面的中心位置附近。

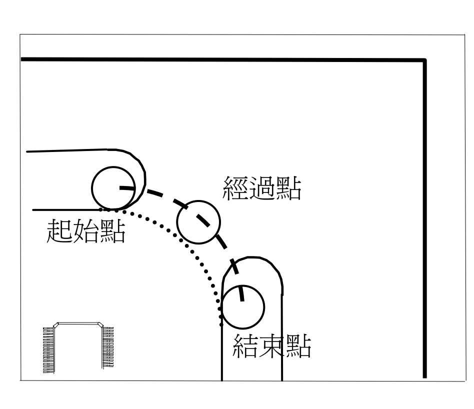
[2]將教導速度切換至 PHi 或 PLo，以微調的方式調整銑刀切割範圍(圓)的邊與欲切割的點切齊，此即為正確位置。

[3]重複 1,2 步驟教導 U 形切割的經過點 2 與結束點。

[4]教導結束點位置時，可在板子連結的後方預留一些後置量，如此可使切割邊緣更加平順。

(4) 弧形(三點)切割

用滑鼠點選 ARC。由於需要三點才可決定一個弧形切割；因此選擇 ARC 需教導經過點與結束點。



[1]參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將教導速度切換至 Hi 或 Lo，移動 XY 軸讓弧形切割的經過點至畫面的中心位置附近。

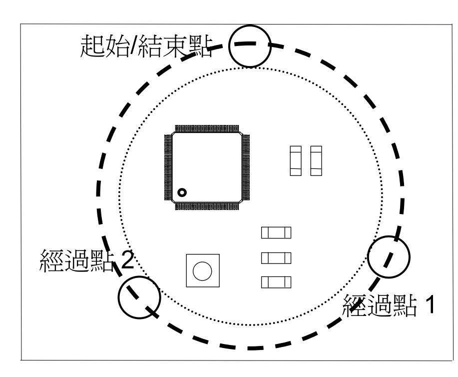
[2]將教導速度切換至 PHi 或 PLo，以微調的方式調整銑刀切割範圍(圓)的邊與欲切割的點切齊，此即為正確位置。

[3]重複 1,2 步驟教導弧形切割的結束點。

[4]教導結束點位置時，可在板子連結的後方預留一些後置量，如此可使切割邊緣更加平順。

(5) 圓形(三點)切割

用滑鼠點選 CIR。由於需要三點才可決定一個圓形切割，且圓形的起始點與結束點相同；因此選擇 CIR 需教導經過點 1 與經過點 2。



[1]參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將教導速度切換至 Hi 或 Lo，移動 XY 軸讓圓形切割的經過點 1 至畫面的中心位置附近。

[2]將教導速度切換至 PHi 或 PLo，以微調的方式調整銑刀切割範圍(圓)的邊與欲切割的點切齊，此即爲正確位置。

[3]重複 1,2 步驟教導圓形切割的經過點 2。

備註：切割圓形時，起始點即終點；因此只需教導圓弧上任兩點經過點即可，無須再設定終點。

備註：切割圓和弧形時，經過點可設定在經過圓弧的任一點。

備註：弧形的經過點儘量設定在弧的中心，而切割圓形時，起始點、經過點 1 與經過點 2 之間的間隔不應太近，以避免因教導誤差而產生切割路徑誤差過大。

重複 Step 6,7，將 PCB 上所要切割處教導完畢，之後按下[ESC]按鈕結束切割點點的位置教導。

Step 8

教導待機位置。當按下[ESC]按鈕結束位置教導後，機器會要求操作者教導銑刀的待機位置。請參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將銑刀的待機位置教導到適當的位置後按下[OK]按鈕。

Step 9

教導基準點。本功能是用來校正因治具拆裝所產生之位移，使原來的加工程式不須修改仍可使用，或是程式複製時的參考點。

如圖 6.8 所示，每當拆裝治具或移動治具就可能會造成 PC 板與原來之位置不同，爲了沿用原來的加工程式，當編輯完加工程式之後，需由使用者輸入兩個不同位置的基準點，來作爲自動校正的依據。



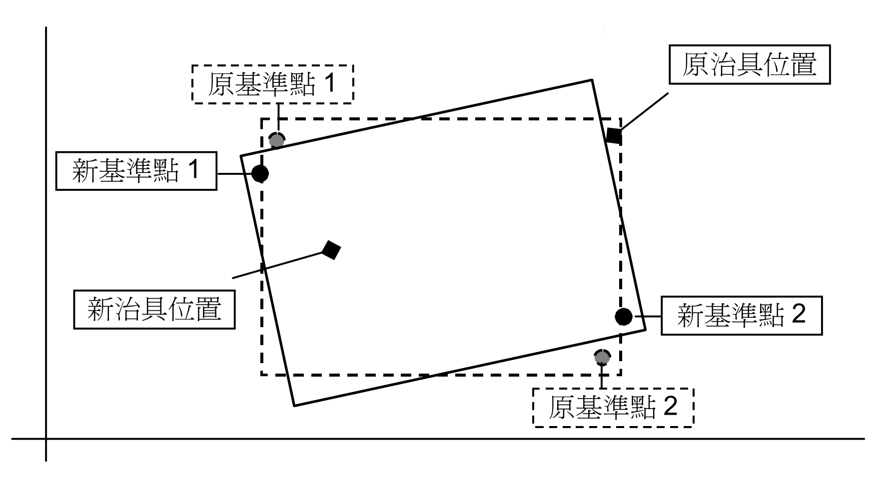


圖 6.8

當完成加工程式之後，按下 [基準]按鈕進入參考點教導，請參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將螢幕中的十字游標移動至 PCB 上的某一點明顯的位置後按下[OK]按鈕，依照相同方法教導第二參考點後再次按下 [OK]按鈕完成基準點教導。請注意這兩點的距離越遠越好；如此所產生的誤差會越小。

當治具拆裝或是移動過後，請再重新利用螢幕的十字游標對準這兩點，之後本機器就會自動補正誤差。詳細請參見 6.8。

Step 10

複製程式。如果左右治具所要加工的 PCB 完全一樣的話，操作者可以利用程式複製功能將左治具程式複製到右治具程式，而無需重新教導右治具程式。按下[複製]按鈕會出現如圖 6.9 畫面。

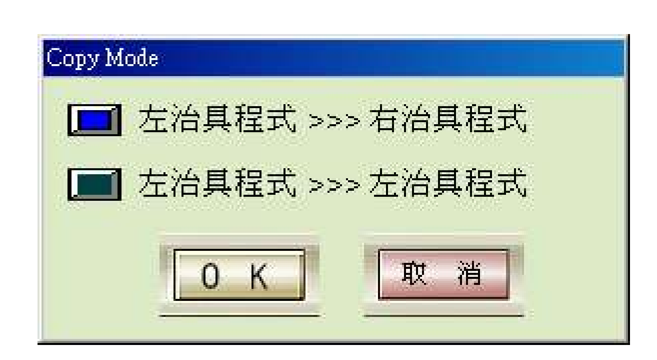


圖 6.9 程式複製

請點選左治具程式→右治具程式後按下[OK]按鈕複製程式，之後會出現另存新檔對話盒，請在檔案名稱處輸入右治具程式名稱，之後按下[OK]按鈕，如圖 6.10 畫面。



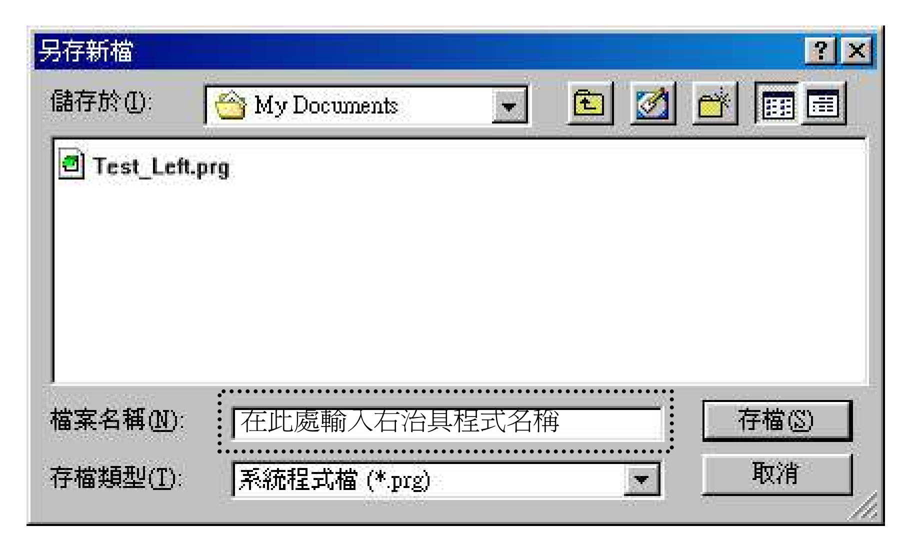


圖 6.10 另存新檔

完成程式複製後，機器會要求操作者教導右治具的參考點，將 PCB 放到右邊治具上，並壓下 按鈕移動治具到加工位置。請參考 Step 9 的方式教導右邊治具的兩個參考點(相對於左治具的兩個參考點)。

備註：**如果右邊治具的 PCB 與左邊治具的 PCB 不同，則不適用 Step 10 的程式複製方法；請依照 Step 1~9 的程序重新教導右邊治具的程式。**

完成步驟 1~10 後即完成一對完整的左右程式，即可依照第五章所敘述的方式執行路徑模擬，或實際加工。

6.4 修改加工程式

已做好的加工程式，可利程式編輯模式下的修改模式進行切割點、切割模式、待機位置、切割參數…等的修改。

壓下[修改]按鈕後按鈕會變成黃色進入程式修改模式，同時機器會移動到第一個切割的起始點等待修改，如圖 6.11。





圖 6.11 程式修改

(1) 當機器移動到切割起始點時，操作者可以參考 6.1 的教導按鈕操作說明，修改教導不良的位置。修改完成後壓下[OK]按鈕完成修改並儲存。

(2) 修改完切割起始點後，機器會移動到切割經過點或結束點，操作者可以參考 6.1 的教導按鈕操作說明，修改教導不良的位置。對於切割模式錯誤的情形，可以於此時利用滑鼠點取正確的切割模式並修正切割點。修改完成後壓下[OK]按鈕完成修改及儲存。

(3) 完成一段切割的起始點、經過點及結束點的修改後，機器會移動到下一段切割，請重複 1,2 步驟來修改。當最後一行完成修改後機器會再跳回第一行

(4) 對於不需要修改的切割點可直接壓下[OK]跳到下一點。

(5) 在壓下 修改 [修改]按鈕前利用滑鼠點取程式碼中的某一行(該行會反白)，之後再壓下[修改]按鈕，機器就會移動到該切割段並從該行開始修改。

(6) 當最後一行完成修改後機器會再跳回第一行開始，使用者可隨時壓下[ESC]結束程式修改。



6.5 追加切割段

[追 加]已做好的加工程式，可利程式編輯模式下的追加模式來追加切割段。

壓下[追加]按鈕後該按鈕會變成黃色進入程式追加模式，同時主畫面的程式碼區會跳到最後一行要求操作者追加新的切割段，如圖 6.12。



圖 6.12 追加切割段

操作者可依照 6.3 的 Step 6，7 追加一個或數個切割段。使用者可隨時壓下[ESC]結束程式追加。

6.6 插入切割點

[插 入]已做好的加工程式，可利程式編輯模式下的插入加模式來插入切割段。與追加模式不同的是：追加模式一定是追加在原來程式之後；而插入模式可隨操作者決定插入再某一行之後。

先在程式碼區點取要插入在某一行之後，該行會反白，在壓下[插入]按鈕，該按鈕會變成黃色進入程式插入模式，如圖 6.13





圖 6.13 插入切割段

操作者可依照 6.3 的 Step 6，7 插入割段。使用者可隨時壓下[ESC]結束程式插入。

6.7 刪除切割點

已做好的加工程式，可利程式編輯模式下的刪除模式來刪除切割段。

先在程式碼區點取要刪除的一行，該行會反白，在壓下[刪除]按鈕該按鈕會變成黃色，機器移動到切割段的起點同時出現確認對話盒如圖 6.14



圖 6.14 確認刪除

壓下[確定]按鈕則刪除該行，且程式碼跳到下一行並出現相同對話盒要求操作者確認是否刪除；若要結束刪除模式，在對話盒中壓下[取消]按鈕。

6.8 修改切割參數

修改 在程式編輯模式下，操作者也可對於切割參數做修改。

6.8.1 參數修改

利用滑鼠雙擊欲修改之參數的文字方塊，則該方塊會反白且開啓數字鍵盤如圖 6.15，操作者可直接輸入正確數值。



圖 6.15 修改加工參數

6.8.2 退刀、下刀及待機位置修改

利用滑鼠雙擊欲修改之參數的文字方塊，則該方塊會反白如圖 6.16，操作者可利用下述方法進行修改。



圖 6.16 退刀、下刀及待機位置修改

Z 軸退刀(高)、下刀(低)位置：利用[Z+]與[Z-]調整銑刀高度，確定後壓下[OK]按鈕或[Enter]鍵完成輸入。

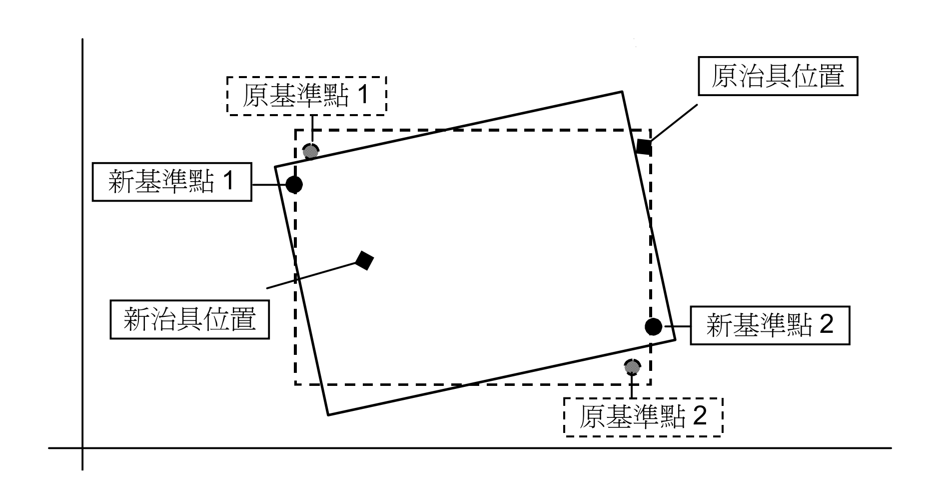
待機位置：利用[X+]、[X-]與[Y-]、[Y-]調整待機位置，確定後壓下[OK]按鈕或[Enter]鍵完成輸入。



6.9 切割位置校正

本功能是用來校正因治具拆裝所產生之位移，使原來的加工程式不須修改仍可使用。

如下圖所示，每當拆裝治具或移動治具就可能會造成 PCB 與原來之位置不同，為了沿用原來的加工程式，當編輯完加工程式之後，需由使用者輸入兩個不同位置的基準點，來作爲自動校正的依據。而當治具拆裝或是移動過後，則須重新教導這兩點，之後本機器就會自動補正誤差。



[1]在程式編輯畫面壓下[基準]按鈕，機器會移動到原來的第一基準點要求操作者進行修正。

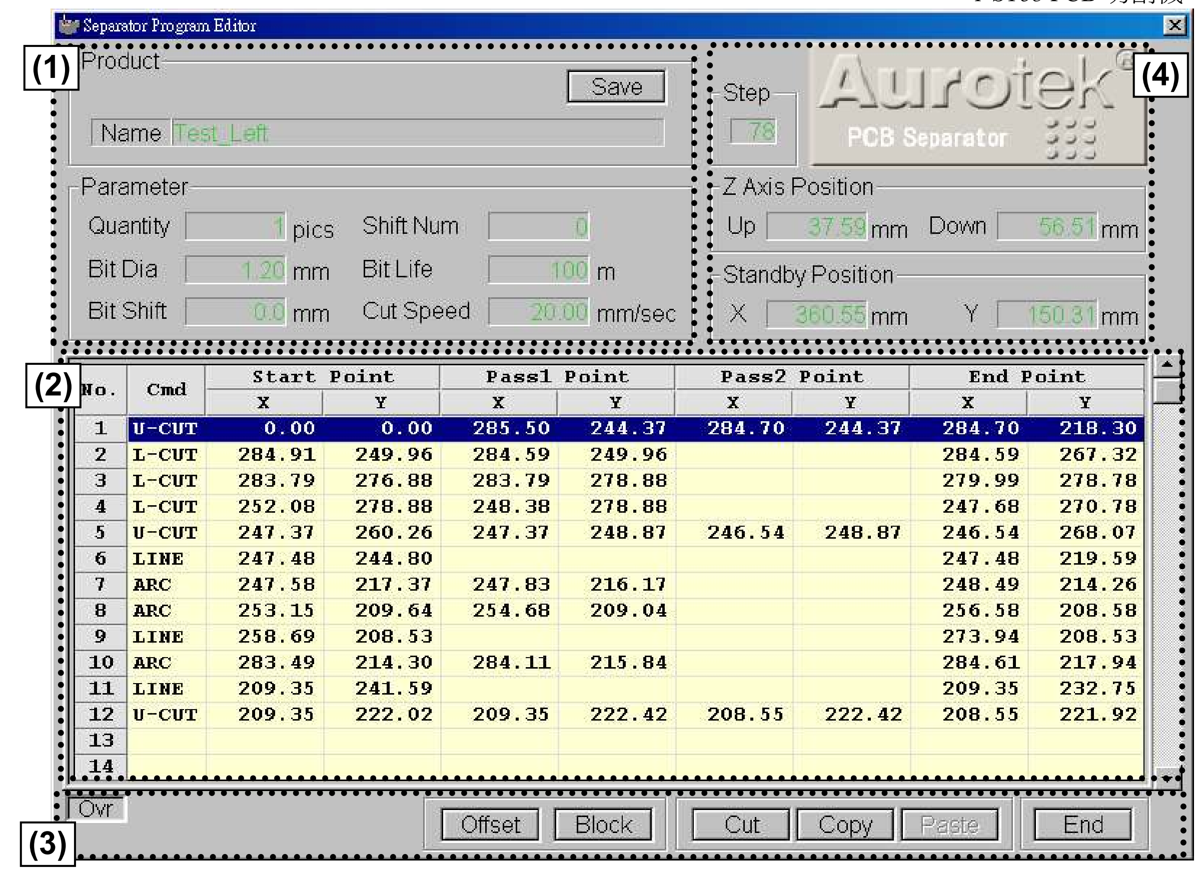
[2]請參考 6.1 的教導按鈕操作說明，將螢幕中的十字游標對準 PCB 上的第一參考點後按下[OK]按鈕，機器會移動到原來的第二基準點要求操作者進行修正。

[3]依照相同方法修正第二參考點後再次按下[OK]按鈕完成基準點修正。

6.10 編輯加工程式

本功能是一個文字模式的加工程式編輯器。在此模式下操作者可以直接輸入座標點數值、複製切割段、切割位置平移(OFFSET)

在程式編輯畫面壓下[編輯]按鈕會出現如圖 6.17 的畫面：



No.	Cmd	Start Point X	Start Point Y	Pass1 Point X	Pass1 Point Y	Pass2 Point X	Pass2 Point Y	End Point X	End Point Y
1	U-CUT	0.00	0.00	285.50	244.37	284.70	244.37	284.70	218.30
2	L-CUT	284.91	249.96	284.59	249.96			284.59	267.32
3	L-CUT	283.79	276.88	283.79	278.88			279.99	278.78
4	L-CUT	252.08	278.88	248.38	278.88			247.68	270.78
5	U-CUT	247.37	260.26	247.37	248.87	246.54	248.87	246.54	268.07
6	LINE	247.48	244.80					247.48	219.59
7	ARC	247.58	217.37	247.83	216.17			248.49	214.26
8	ARC	253.15	209.64	254.68	209.04			256.58	208.58
9	LINE	258.69	208.53					273.94	208.53
10	ARC	283.49	214.30	284.11	215.84			284.61	217.94
11	LINE	209.35	241.59					209.35	232.75
12	U-CUT	209.35	222.02	209.35	222.42	208.55	222.42	208.55	221.92
13									
14									

圖 6.17 編輯加工程式

(1) 程式名稱及切割參數區：

顯示目前編輯的程式名稱，及切割參數。請注意此部分無法修改，而 Save [儲存]按鈕則是將修改過的程式碼儲存起來。

(2) 程式碼區：

顯示／編輯程式碼。操作者利用滑鼠雙擊每一欄位後，就會出現文字輸入方塊，請直接輸入切割模式或座標值後按下[Enter]鍵。

No.	Cmd	Start Point X	Start Point Y	Pass1 Point X	Pass1 Point Y	Pass2 Point X	Pass2 Point Y	End Point X	End Point Y
1	U-CUT	0.00	0.00	285.50	244.37	284.70	244.37	284.70	218.30
2	L-CUT	284.91	249.96	284.59	249.96			284.59	267.32
3	L-CUT	283.79	276.88	283.79	278.88			279.99	278.78

(3) 功能鍵區：

[1]插入／覆寫：

選擇程式碼編輯時是以插入模式，或是 Ovr 覆寫模式編輯。

[2]位置偏移(Offset)：

Offset 當程式位置與實際位置有偏移時，可利用此功能將程式碼的座標偏移一定量達到修正的功能；另外對於同一治具上有兩個相同的 PCB，也可搭配複製、貼上與位置偏移功能來完成第二片 PCB 的程式。詳細參考 6.10.1。



[3]區塊複製(Block)：

Block 當同一片 PCB 板上有相同的切割時(多連板)，操作者僅需教導第一片連板的切割，之後就可利用區塊複製功能加以複製。

[4]剪下(Cut)：

Cut 剪下所選取的程式碼。

[5]複製(Copy)：

Copy 複製所選取的程式碼。

[6]貼上(Paste)：

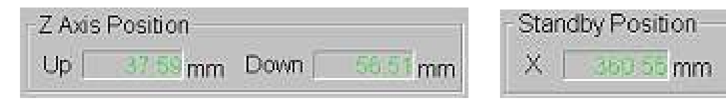
Paste 貼上所剪下或複製之程式碼。

[7]結束(End)：

End 結束程式碼輯編回到程式編輯畫面。如果程式碼有修改會出現是否儲存的對話盒要求操作者確認。

(4) 進退刀、待機位置：

顯示／編輯進(Down)退(Up)刀及待機位置(Standby)。利用滑鼠點取欲修改項目的文字方塊，就會出現文字輸入方塊，請直接輸入座標值後按下[Enter]鍵。

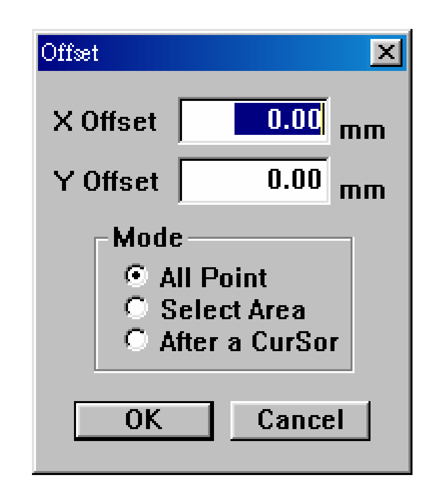


6.10.1 位置偏移修改

當加工物件與原先教導程式位置產生偏移時可利用此功能來修正誤差。偏移設定可針對目前所在的位置做單步偏移，或是對指定範圍偏移以及對程式中所有位置偏移。

(1) 利用滑鼠選取欲偏移的程式行，之後壓下 Offset [Offset]按鈕後會出現位置偏移的對話盒如圖：





(2) 填入 X 軸及 Y 軸偏移量，在選擇偏移範圍：

[1] All Point 對程式內所有的位置做偏移。

[2] Select Area 對所選的範圍的位置做偏移。

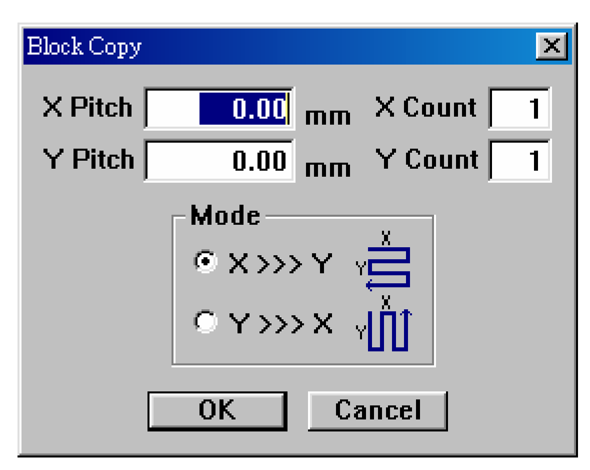
[3] After a CurSor 只對目前所在行數之後的位置做偏移(用 CTRL+滑鼠左鍵點選一行)。

(3) 壓下 OK [OK]按鈕後完成後位置偏移，偏移後位置座標立即改變。

6.10.2 區塊複製-多連板程式複製

Block 當同一片 PCB 板上有相同的切割時(多連板)，操作者僅需教導第一片連板的切割，之後就可利用區塊複製功能加以複製。

(1) 利用滑鼠選取欲複製的程式行，之後壓下[Block]按鈕後會出現區塊複製對話盒如圖：



(2) 請依照需求填如區塊參數：

[1]X Pitch：

表示 X 軸(行)間隔距離，單位 mm。

[2]Y PitchT：

表示 Y 軸(列)間隔距離，單位 mm。

[3]X Count：

表示 X 軸(行)重複數目。

[4]Y Count：

表示 Y 軸(列)重複數目。

[5]X→Y：

表示區塊複製時先執行 X 軸的切割，再執行 Y 軸的切割。

[6]Y→X：

表示區塊複製時先執行 Y 軸的切割，再執行 X 軸的切割。

(3) 按下[OK]按鈕後會在原來程式碼的最後端產生區塊複製後的程式碼。

7 測試

本模式是用來監視機器的各個輸入點狀態、測試各輸出點功能以及測試各軸運動是否正常，可作爲機器診斷及初步故障排除之用。使用者在主畫面壓下[測試]按鈕後會進入測試模式，本模式共有五個畫面可供選擇，計有：I/O 卡輸入訊號監視、I/O 卡輸出訊號測試、軸控卡輸入訊號監視、軸控卡輸出訊號測試及教導測試。

7.1 I/O 卡輸入訊號監控

I/O輸入訊號監控 用來顯示 I/O 卡輸入訊號的狀態。壓下[I/O 輸入訊號監控]按鈕後，會出現如圖 7.1 的畫面。畫面中的編號表示輸入點的編號，而編號右方的文字方塊中會顯示該輸入點的用途，如果文字方塊空白則表示該輸入點未使用。編號左方的指示燈號亮起時則表示該點輸入信號ON。

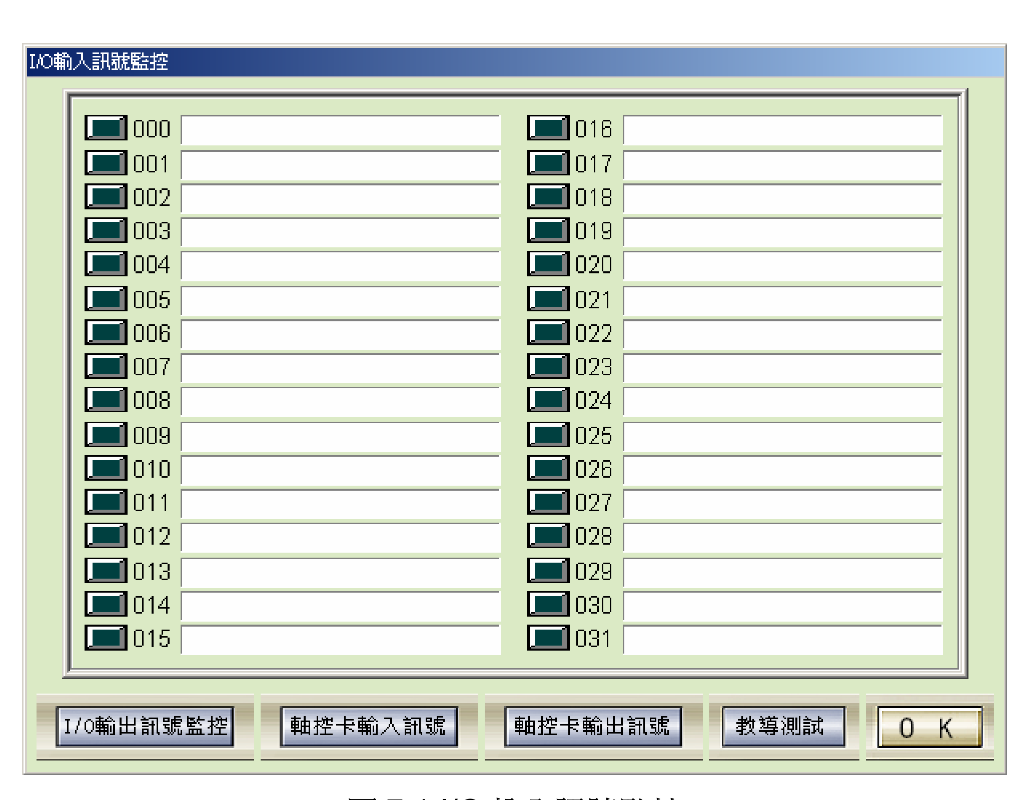


圖 7.1 I/O 輸入訊號監控

7.2 I/O 卡輸出訊號監控

I/O輸出訊號監控 用來顯示及測試 I/O 卡輸出訊號的狀態。壓下[I/O 輸出訊號監控]按鈕後，會出現如圖 7.2 的畫面。畫面中的編號表示輸出點的編號，而編號右方的文字方塊中會顯示該輸出點的用途，如果文字方塊空白則表示該輸出點未使用。壓下編號左方的指示燈號則指示燈會亮起表示該點輸出信號ON；再次壓下指示燈號則指示燈會熄滅表示該點輸出信號OFF。

注意：**手動測試輸出信號要特別注意該輸出之用途，且要避免將頭、手伸入機器**



運轉範圍內；否則可會造成機器或人員的傷害。



圖 7.2 I/O 輸出訊號監控

7.3 軸控卡輸入訊號監控

軸控卡輸入訊號用來顯示軸控卡輸入訊號的狀態。壓下[軸控卡輸入訊號]按鈕後，會出現如圖 7.3 的畫面。畫面中的編號表示輸入點的編號，而編號右方的文字方塊中會顯示該輸入點的用途，如果文字方塊空白則表示該輸入點未使用。編號左方的指示燈號亮起時則表示該點輸入信號ON。



圖 7.3 軸控卡輸入訊號監控



7.4 軸控卡輸出訊號監控

軸控卡輸出訊號用來顯示及測試軸控卡輸出訊號的狀態。壓下[軸控卡輸出訊號]按鈕後，會出現如圖 7.4 的畫面。畫面中的編號表示輸出點的編號，而編號右方的文字方塊中會顯示該輸出點的用途，如果文字方塊空白則表示該輸出點未使用。壓下編號左方的指示燈號則指示燈會亮起表示該點輸出信號ON；再次壓下指示燈號則指示燈會熄滅表示該點輸出信號OFF。

注意：**手動測試輸出信號要特別注意該輸出之用途，且要避免將頭、手伸入機器運轉範圍內；否則可會造成機器或人員的傷害。**

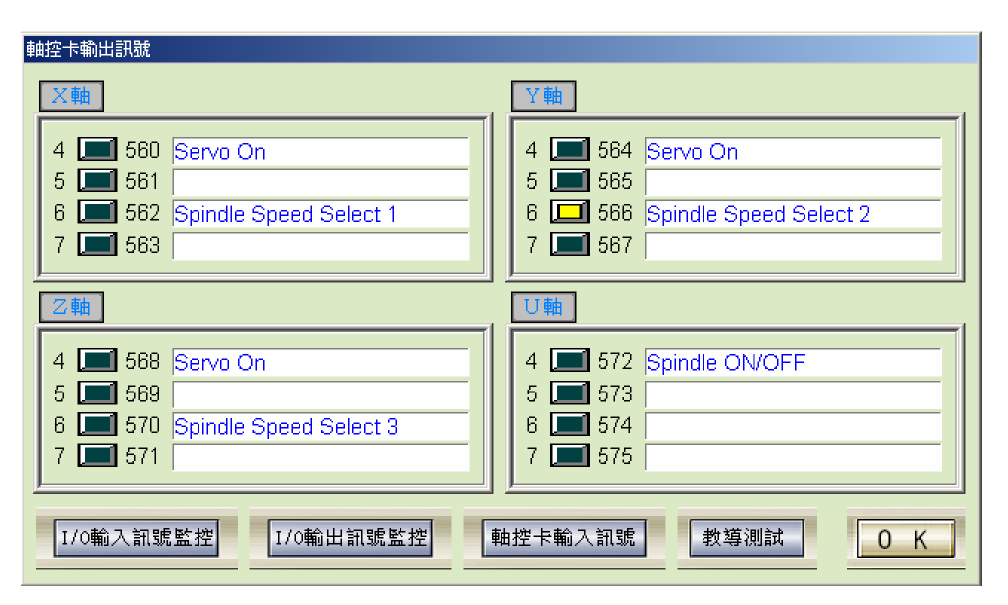


圖 7.4 軸控卡輸出訊號監控

7.5 教導測試

教導測試用來測試各軸運動及主軸馬達運轉是否正常。壓下[教導測試]按鈕後，會出現如圖 7.5 的畫面：

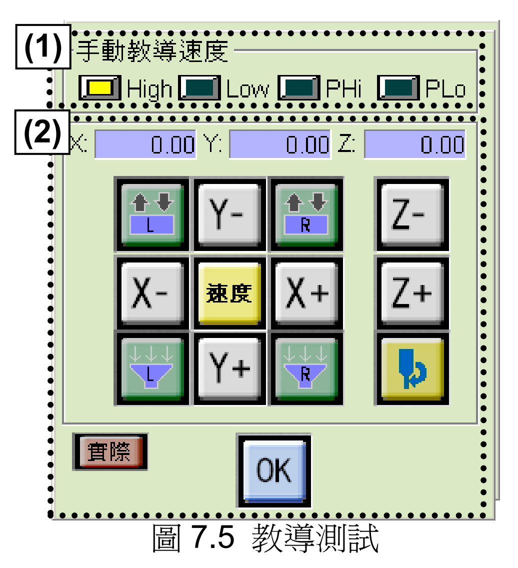


圖 7.5 教導測試



(1) 手動教導速度：

顯示目前的教導速度。

High：50mm/sec，Low：5mm/sec，PHi：0.1mm/次，PLi：0.01mm/次

(2) 座標顯示：

顯示目前所在位置的座標值，單位 mm。

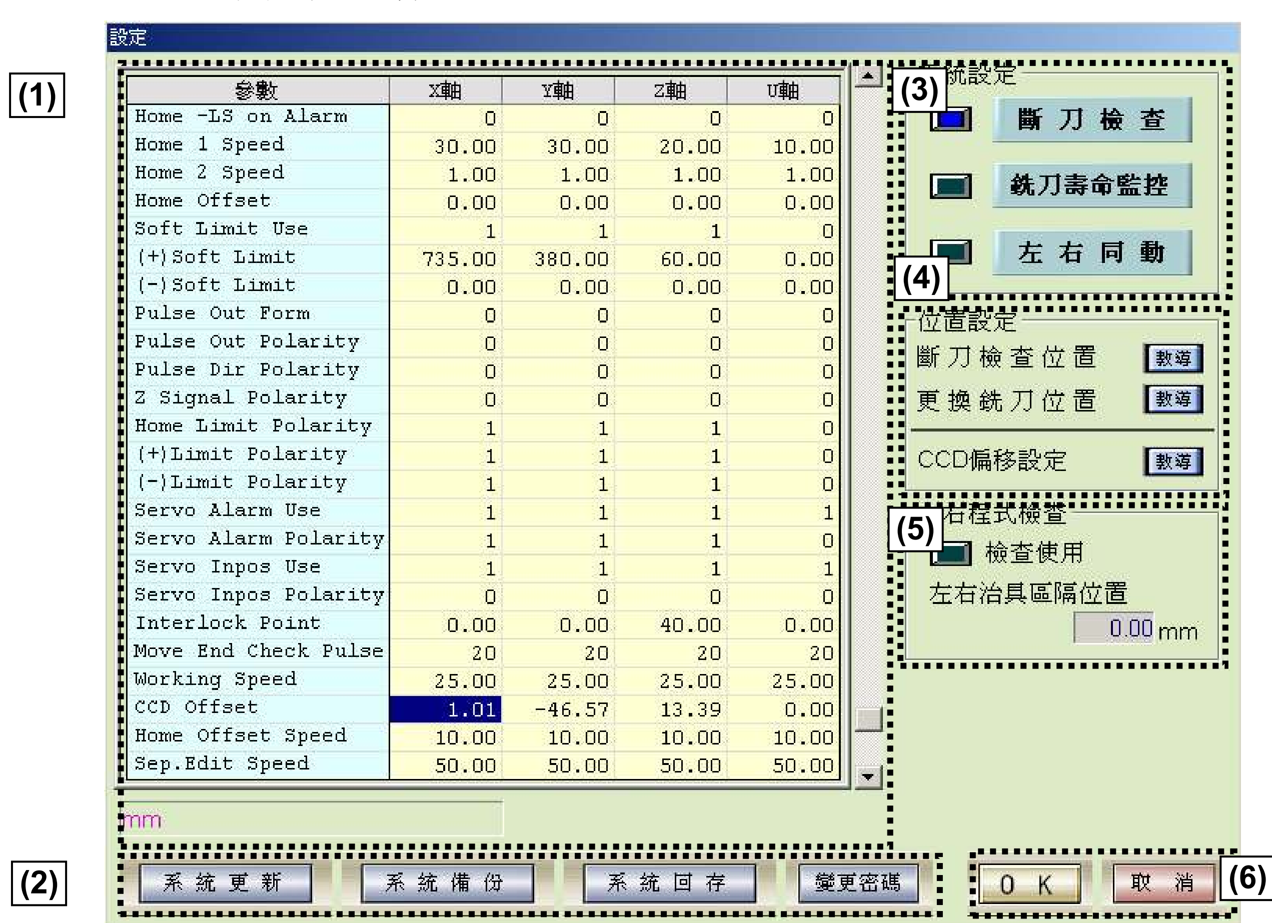
按鈕說明：

螢幕	鍵盤	功能	螢幕	鍵盤	功能
L	---	移動左治具向前或向後。	X+	→鍵	X 軸+方向移動。
R	---	移動右治具向前或向後。	X-	←鍵	X 軸-方向移動。
L	---	開啓/關閉左邊漏斗閥門。	Y+	↑鍵	Y 軸+方向移動。
R	---	開啓/關閉右邊漏斗閥門。	Y-	↓鍵	Y 軸-方向移動。
SPD	空白鍵	切換四段教導速度。	Z+	PgUp 鍵	Z 軸+方向移動。
	---	開啓/關閉主軸馬達。	Z-	PgDn 鍵	Z 軸-方向移動。
OK	Enter 鍵	結束測試。	實際		座標顯示切換成實際座標(燈亮表示開啓) 。

8 設定

本模式是專門給維修人員用來設定、修改機械的系統參數。由於參數設定變更可能造成機械運轉不正常；因此進入本模式時須查核密碼，以限制非經授權人員進入。一般使用者請勿進入此模式。

輸入正確密碼後螢幕畫面會顯示如圖 8.1：

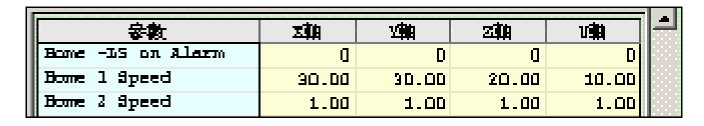


參數	X軸	Y軸	Z軸	U軸
Home -LS on Alarm	0	0	0	0
Home 1 Speed	30.00	30.00	20.00	10.00
Home 2 Speed	1.00	1.00	1.00	1.00
Home Offset	0.00	0.00	0.00	0.00
Soft Limit Use	1	1	1	0
(+)Soft Limit	735.00	380.00	60.00	0.00
(-)Soft Limit	0.00	0.00	0.00	0.00
Pulse Out Form	0	0	0	0
Pulse Out Polarity	0	0	0	0
Pulse Dir Polarity	0	0	0	0
Z Signal Polarity	0	0	0	0
Home Limit Polarity	1	1	1	0
(+)Limit Polarity	1	1	1	0
(-)Limit Polarity	1	1	1	0
Servo Alarm Use	1	1	1	1
Servo Alarm Polarity	1	1	1	0
Servo Inpos Use	1	1	1	1
Servo Inpos Polarity	0	0	0	0
Interlock Point	0.00	0.00	40.00	0.00
Move End Check Pulse	20	20	20	20
Working Speed	25.00	25.00	25.00	25.00
CCD Offset	1.01	-46.57	13.39	0.00
Home Offset Speed	10.00	10.00	10.00	10.00
Sep.Edit Speed	50.00	50.00	50.00	50.00

圖 8.1 設定畫面

(1) 軸參數區：

顯示修改軸參數。請注意錯誤的軸參數設定可能會引起機器誤動作；因此變更前請先與經銷商連絡。



參數	X軸	Y軸	Z軸	U軸
Home -LS on Alarm	0	0	0	0
Home 1 Speed	30.00	30.00	20.00	10.00
Home 2 Speed	1.00	1.00	1.00	1.00

(2) 選項區：

選擇其他設定功能。



[1]系統更新：

系統更新 當機器增加新功能或更新功能時，需利用此按鈕來升級系統功能。按下此按鈕後會出現檔案開啓對話盒，選擇更新檔所在的目錄後打開此檔(副檔名*.prg)後完成更新，更新完成後請重新執行原點復歸。

[2]系統備份：

系統備份 此功能會將機器的系統程式，及所有設定參數全部儲存到所選定的資料夾。按下此按鈕後會出現瀏覽資料夾對話盒，選擇所要儲存的資料夾後按下[確定] 按鈕可儲存。

[3]系統回存：

系統回存 此功能會讀回所選定的資料夾內的系統備份檔案。按下此按鈕後會出現瀏覽資料夾對話盒，選擇所要讀取的資料夾後按下[確定] 按鈕可讀取。

[4]變更密碼：

變更密碼 用來變更進入設定畫面的密碼。按下此按鈕後會出如圖 8.2 的畫面要求使用者輸入新密碼。

注意：更新密碼需輸入兩次，以確認密碼是否輸入正確。



[ENT]:確定

[ESC]:取消

[清除]:清除輸入資料

[0~9,-.]:輸入資料

(3)系統設定：

設定機器的整體動作流程。

[1]斷刀檢查**(選配)**：

斷刀檢查 壓下本按鈕後該顯示燈會亮起，斷刀檢查有效。當此功能有效時，機器每切完一片 PCB 後就會移至斷刀檢查位置來檢查是否有斷刀。

[2]銑刀壽命監控：

銑刀壽命監控 壓下本按鈕後該顯示燈會亮起，銑刀壽命監控有效，待刀具壽命到時機器會自動進刀。



[3]CCD 偏移設定：

壓下按鈕後會出現 CCD 補正視窗，可以用來補正 CCD 中心和刀具中心的補正值。

(4)位置設定：

設定主軸的相關位置。

[1]斷刀檢查位置**(選配)**：

當斷刀檢查被設定成有效時，使用者必須教導斷刀檢查感應器的位置。壓下教導按鈕後會切換到教導畫面，使用者即可利用方向按鈕教導其位置。

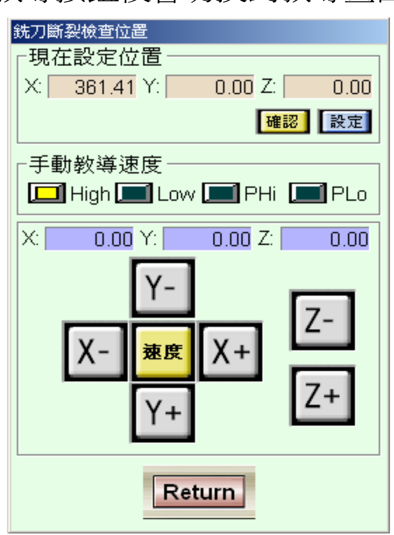




圖 8.3 段刀檢查位置設置

[2]更換銑刀位置：

機器在出廠時已經設定了固定的更換銑刀位置，在某些情況下使用者可能需要修改更換銑刀位置，即可利用此功能修改。壓下教導按鈕後會切換到教導畫面，使用者即可利用方向按鈕教導其位置。

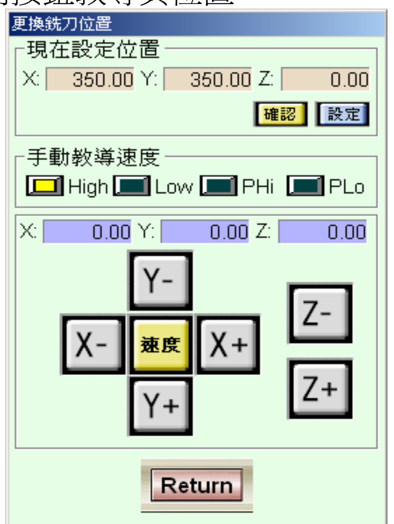


圖 8.4 更換銑刀位置設置



[3]CCD 偏移設定：

CCD偏移設定 CCD 中心位置不是實際刀具中心位置，必須要加上修正量的補正，即可利用此功能進行計算修正量，壓下此鈕後即進入補正模式，當補正計算完後會自動將此值計錄到參數表中。詳細請參考 9.1。

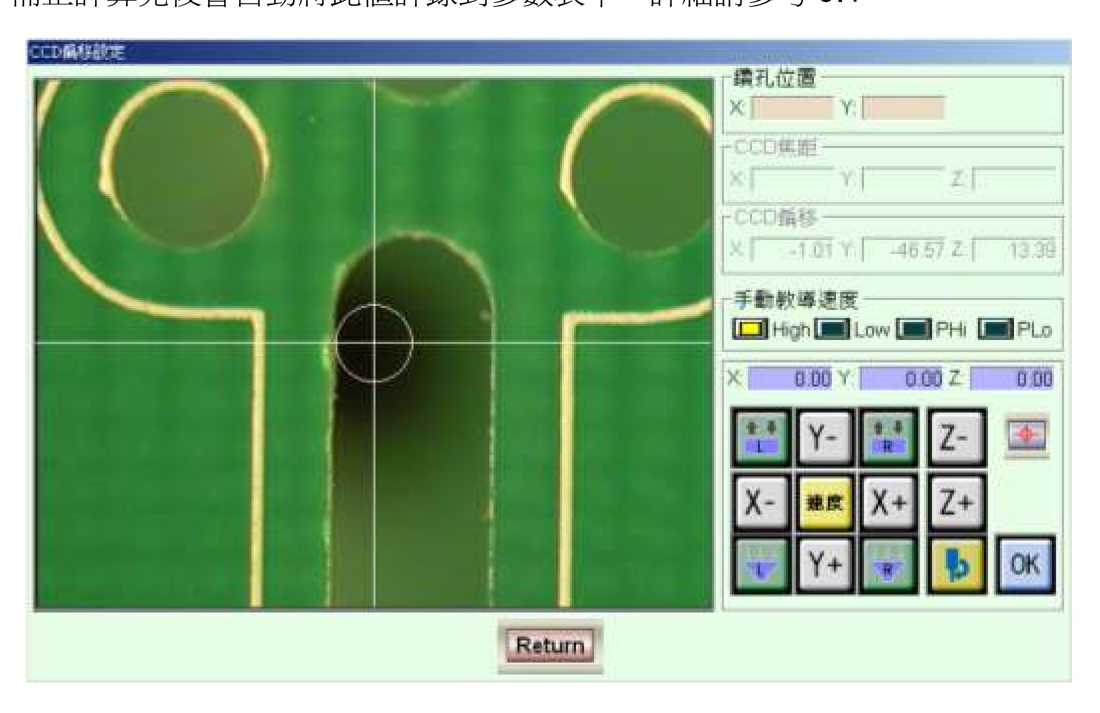
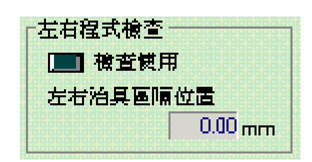


圖 8.5CCD 補正設置

(5)左/右治具檢查：

左/右治具檢查主要是防止左(右)加工程式加工時，超過其本身加工範圍，並觸及到右(左)邊加工程式範圍，當按下檢查使用指示燈指示燈亮起代表有作用，若超過所設定的區隔距離系統會顯示錯誤。

備註：至於 X 軸區隔座標可以先將主軸移動到所要分隔距離，再將其 X 軸座標記錄到左/右治具去格位置即可。



(6)確認取消：

[1]OK：

O K 確定更改。

[2]取消：

取 消 取消變更，回到主畫面。

9 參數修正教導

9.1 光標參數修正教導

當 PCB 影像經由 CCD 攝影機倍率所擷取，所在影像上光標大小不一定是實際物體的大小，所以光標要先經由光標比率校正之後才能使用。**出廠時已設定完成請勿任意修改。**

STEP1：

先準備一塊廢棄的 PCB 板(爲了要提高精度測試版不要太薄或太軟，厚度以 1mm 最好)，再安裝上標準直徑大小的刀具(本範例是使用標準直徑 1mm 的刀具) ，然後在測試版上一個測試鑽孔。

STEP2：

再將 CCD 移動到測試孔下，如圖 9.1.1，並將光標對準測試孔如下圖所示，按下後會如圖 9.1.2 CCD 標記設定校正的對話框，在基準標記形狀選擇圓形，標記大小設定成 1mm(本範例是使用標準直徑 1mm 的刀具)。

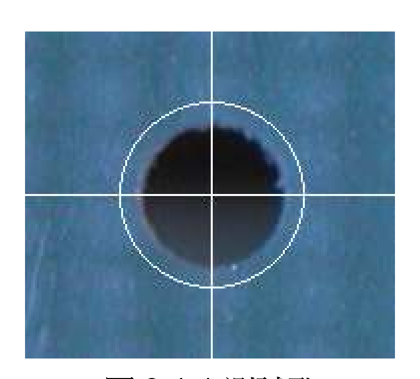


圖 9.1.1 測試孔



圖 9.1.2CCD 標記設定

STEP3：

調整標記比例大小始得光標和測試孔大小吻合，如圖 9.1.3，之後按下 OK 鈕即完成光標修正。

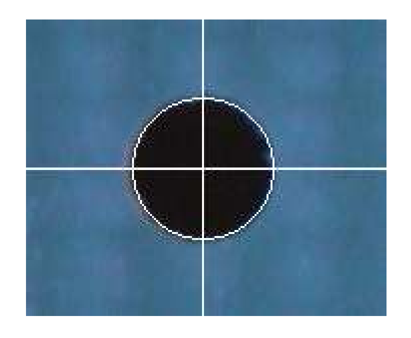


圖 9.1.3CCD 標記修正

9.2 CCD 偏移參數修正教導

CCD 攝影機的中心線和刀具的中心線並不共線，因而存在一個補正的誤差值，所以要先補正誤差值後才使用。

STEP1：

先準備一塊廢棄的 PCB 板(爲了要提高精度測試版不要太薄或太軟，厚度以 1mm 最好)，再安裝上標準直徑大小的刀具(本範例是使用標準直徑 1mm 的刀具)。

STEP2：

而後在主畫面點選 SETUP 進入參數設定畫面後再點選 Jog CCD 偏移設定的出現如圖 9.2.1 所示的 CCD 設定偏移對話框。

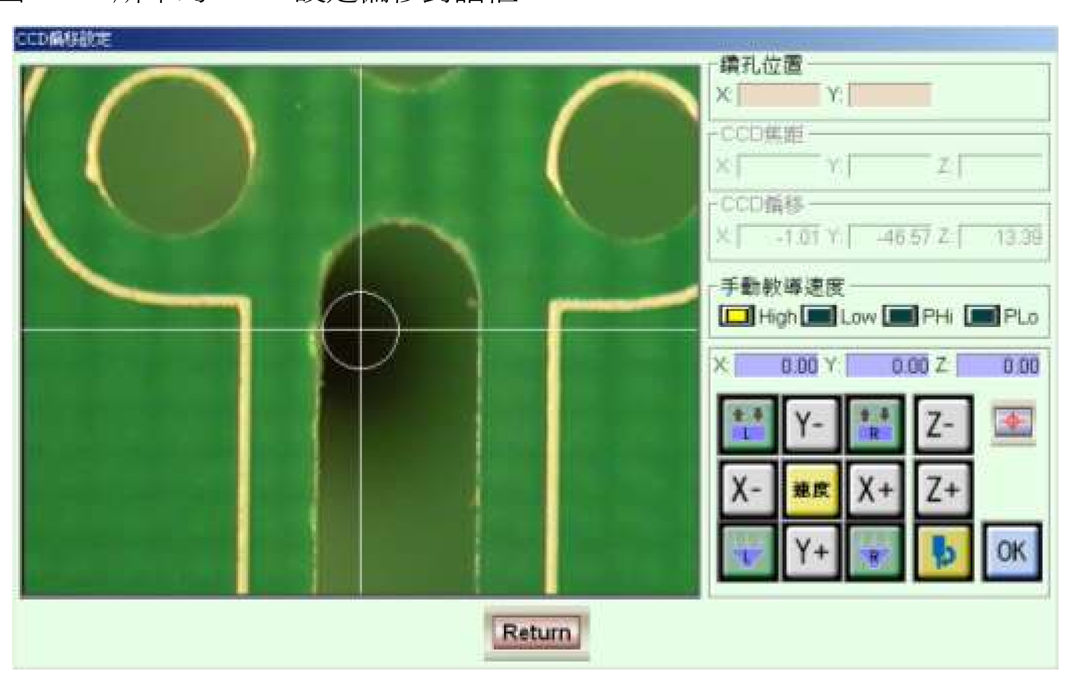


圖 9.2.1 刀具中心設定

STEP3：

然後以目視的方式在測試板上鑽一個測試孔之後按下 OK 鈕(紀錄刀具中心座標)，此時鑽孔位置會將此座標值記錄下來，再移動方向鍵配合 CCD 尋找所鑽的測試孔，並將光標對準圓孔中心，如圖 9.2.2。



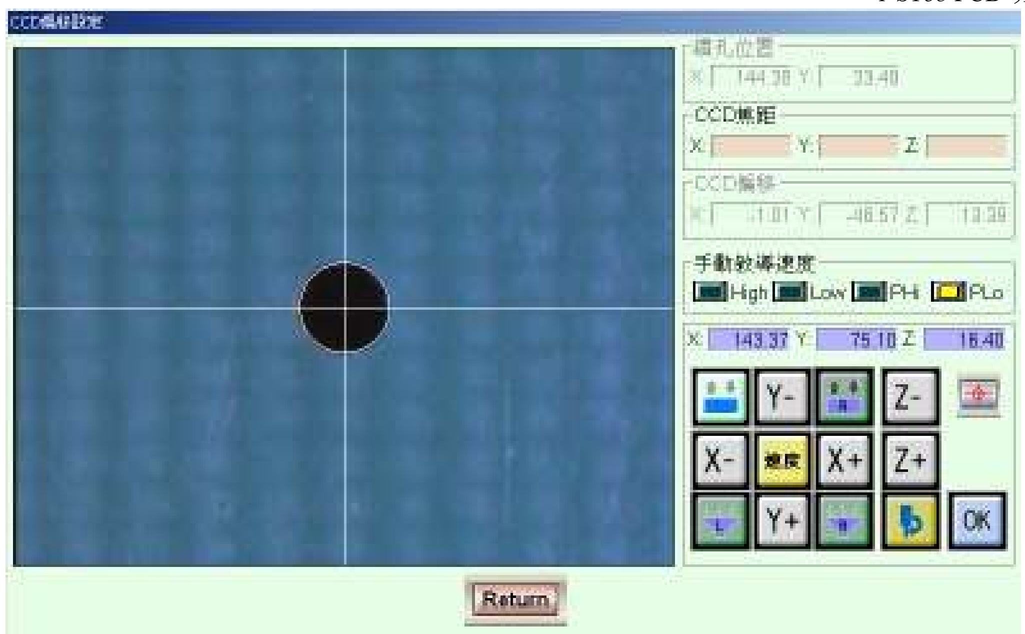


圖 9.2.2CCD 焦距設定

STEP4：

確認無誤後按下 OK 鈕(記錄 CCD 攝影機中心座標)，此時 CCD 焦距會將此座標值記錄下來，並會自動計算出偏移量(刀具中心和 CCD 攝影機中心誤差值) ，紀錄到參數表。

STEP5：

確認參數表無誤後按下 OK 鈕結束並儲存參數表，如下圖所示。



參數	X軸	Y軸	Z軸	U軸
Home -LS on Alarm	0	0	0	0
Home 1 Speed	30.00	30.00	20.00	10.00
Home 2 Speed	1.00	1.00	1.00	1.00
Home Offset	0.00	0.00	0.00	0.00
Soft Limit Use	1	1	1	0
(+)Soft Limit	735.00	380.00	60.00	0.00
(-)Soft Limit	0.00	0.00	0.00	0.00
Pulse Out Form	0	0	0	0
Pulse Out Polarity	0	0	0	0
Pulse Dir Polarity	0	0	0	0
Z Signal Polarity	0	0	0	0
Home Limit Polarity	1	1	1	0
(+)Limit Polarity	1	1	1	0
(-)Limit Polarity	1	1	1	0
Servo Alarm Use	1	1	1	1
Servo Alarm Polarity	1	1	1	0
Servo Inpos Use	1	1	1	1
Servo Inpos Polarity	0	0	0	0
Interlock Point	0.00	0.00	40.00	0.00
Move End Check Pulse	20	20	20	20
Working Speed	25.00	25.00	25.00	25.00
CCD Offset	1.01	-46.57	13.39	0.00
Home Offset Speed	10.00	10.00	10.00	10.00
Sep.Edit Speed	50.00	50.00	50.00	50.00

圖 9.2.4 參數表

備註：要偏移參數修正教導前必須要先做光標參數修正教導。

10 誤訊息及故障排除

10.1 簡易故障排除

1.電源無法開啓

- 檢查是否有電源輸入
- 確認配電箱的總開關(NFB1)開啓至 ON。

2.機器加工時搖晃劇烈

- 確認機器的四隻固定腳已經鎖緊。請參照 2.3 機械安裝。

3.機器發生錯誤警報

- 依照發生的錯誤訊息處理，請參考"9.2 錯誤訊息原因及處理方式"。

4.加工定位不準

- 檢查固定治具是否鬆動。
- 檢查 XY 軸的連軸器是否鬆動。

5.銑刀容易斷裂

- 加工速度過快，應降低切割速度。
- 請參考附錄 1 設定切割速度。

6.集塵效果不佳

- 確認集塵器馬達旋轉方向正確，如果方向錯誤可將三條電源線中的任兩條對換，即可改變馬達的旋轉方向。請參照 2.3 機械安裝。
- 檢查連結集塵器的 PVC 管是否鬆脫破裂。
- 請利用膠帶封閉治具上不需要的孔。

10.2 錯誤訊息原因及處理方式

LCD MONITOR 顯示	內容	處理
緊急停止	緊急開關已啓動。	(1)確定故障已排除。 (2)請鬆開緊急停止開關。
軸 01 伺服馬達錯誤	伺服馬達驅動器錯誤。	(1)檢查該軸馬達驅動器是否異常並排除。請參照馬達驅動器使用手冊。
軸 02 伺服馬達錯誤	伺服馬達驅動器錯誤。	(1) 檢查該軸馬達驅動器是否異常並排除。請參照馬達驅動器使用手冊。
軸 03 伺服馬達錯誤	伺服馬達驅動器錯誤。	(1) 檢查該軸馬達驅動器是否異常並排除。請參照馬達驅動器使用手冊。
軸 01 超過+硬體極限	X 軸超過正方向硬體極限。	(1) 請檢查 X 軸+ Limit Sensor 訊號是否正常。 (2) 請用乾淨的靜電布將 X 軸+ Limit Sensor 擦拭乾淨。
軸 01 超過-硬體極限	X 軸超過負方向硬體極限。	(1) 請檢查 X 軸- Limit Sensor 訊號是否正常。 (2) 請用乾淨的靜電布將 X 軸- Limit Sensor 擦拭乾淨。
軸 02 超過+硬體極限	Y 軸超過正方向硬體極限。	(1) 請檢查 Y 軸+ Limit Sensor 訊號是否正常。 (2) 請用乾淨的靜電布將 Y 軸+ Limit Sensor 擦拭乾淨。
軸 02 超過-硬體極限	Y 軸超過負方向硬體極限。	(1) 請檢查 Y 軸- Limit Sensor 訊號是否正常。 (2) 請用乾淨的靜電布將 Y 軸- Limit Sensor 擦拭乾淨。
軸 03 超過+硬體極限	Z 軸超過正方向硬體極限。	(1) 請檢查 Z 軸+ Limit Sensor 訊號是否正常。 (2) 請用乾淨的靜電布將 Z 軸+ Limit Sensor 擦拭乾淨。
軸 03 超過-硬體極限	Z 軸超過負方向硬體極限。	(1) 請檢查 Z 軸- Limit Sensor 訊號是否正常。 (2) 請用乾淨的靜電布將 Z 軸- Limit Sensor 擦拭乾淨。
軸 01 超過+軟體極限	X 軸超過正方向軟體極限。	(1) 請將切割軟體關閉重新啓動。
軸 01 超過-軟體極限	X 軸超過負方向軟體極限。	(1) 請將切割軟體關閉重新啓動。
軸 02 超過+軟體極限	Y 軸超過正方向軟體極限。	(1) 請將切割軟體關閉重新啓動。
軸 02 超過-軟體極限	Y 軸超過負方向軟	(1) 請將切割軟體關閉重新啓



	體極限。	動。
軸 03 超過+軟體極限	Z 軸超過正方向軟體極限。	(1) 請將切割軟體關閉重新啓動。
軸 03 超過-軟體極限	Z 軸超過負方向軟體極限。	(1) 請將切割軟體關閉重新啓動。
未完成原點復歸	未完成原點復歸。	(1)請先執行原點復歸。
主軸過載	(1) 主軸運轉時間超過 3000 小時。 (2) 主軸控制器異常。	(1) 請將主軸送原廠保養。 (2) 連絡代理商或原廠處理。
空壓不足	空壓未達到 3.5kg/c ㎡。	請檢查空壓源。
Axis Interlock	軸位置超過軟體保護極限。	請將軸退到軟體保護極限後再執行此動作。
治具定位感應器錯誤	TABLE 汽壓缸 Sensor 異常。	請連絡代理商或原廠處理。
銑刀過度磨耗	銑刀壽命已完了。	請更換銑刀。
銑刀斷刀	銑刀已斷。	請更換銑刀。
無主畫面	目前位置不在主畫面。	請回到主畫面再執行此動作。

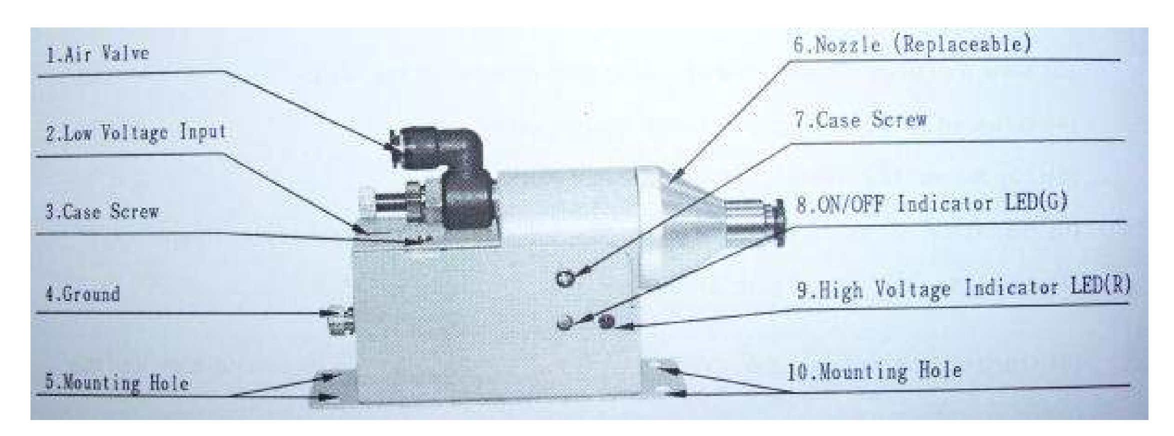
11 選購配件

11.1 除靜電消除器

在某些情況下高速切割容易產生靜電，並造成切割粉塵附著在電路板上不易清除，此時加裝除靜電消除器可有效減少粉塵附著增加集塵效果。

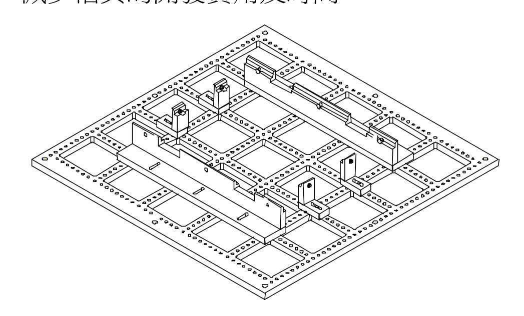


型號	PIA-101V
輸入電源	DC 24V/0.5A
高壓電源	2.5 kV
消耗電力	3 Watts
安全保護	Green LED indicates high voltage output is Normal Red LED indicates high voltage is abnormal.
空壓範圍	0.5~7 kg/cm^2
尺寸	112mm(L) X 30mm(W) X 70mm(H)
重量	203 g
離子平衡	Within ±10V



11.2 萬用治具組

萬用治具是用來支撐及固定所要加工的電路板。萬用治具可以調整搭配大部分 PCB 使用，如此可以減少治具的開發費用及時間。



型　號	S1 萬用治具組
重　量	4 kg
附　件	支撐導板(長)　2 pcs 支撐導板(短)　4 pcs 支撐柱　30 pcs
尺　寸	450mm(W) x 450mm(L)



12 維護保養

12.1 銑刀更換

注意:高速主軸爲精密的產品，請勿自行拆開清洗，將破壞其功能。

更換銑刀時請用手指放鬆旋紐，切勿用鉗子或其它工具夾壓旋紐。

STEP 1

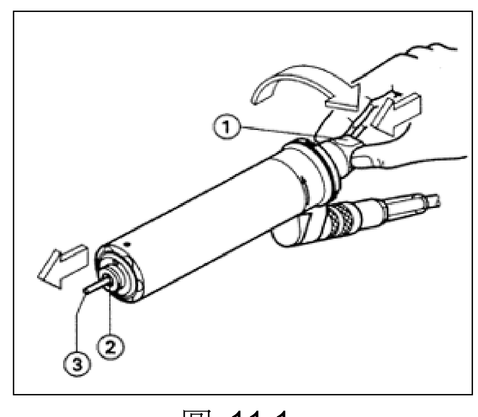


圖 11.1

如圖 11.1 所示，壓入馬達上方之旋鈕①，同時依箭頭➪之方向旋轉之直到夾具②放鬆銑刀③。

注意：只有當主軸馬達完全停止時，使用者方可更換銑刀。

STEP 2

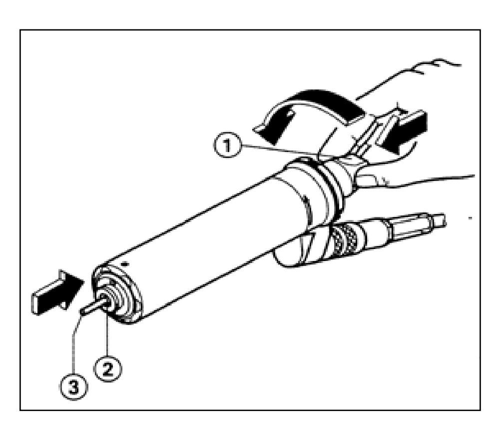


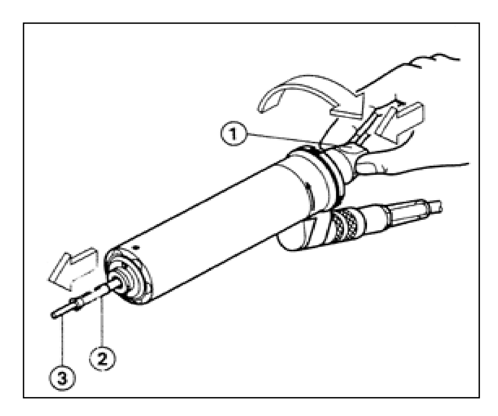
圖 11.2

如圖 11.2 所示，插入銑刀③直到頂到夾具②底部。壓入馬達上方之旋鈕①，同時依箭頭🡐之方向旋轉之直到夾具②夾緊銑刀③。

12.2 更換銑刀夾具

STEP 1

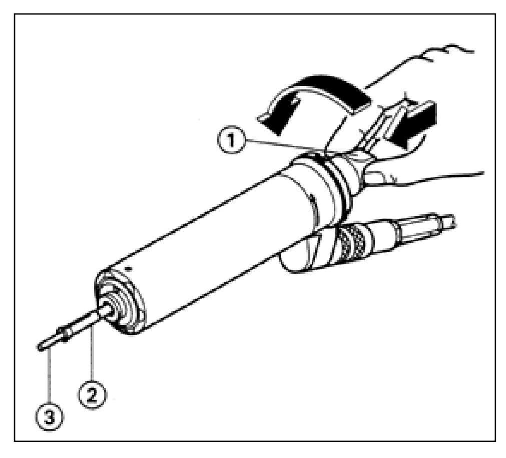




如圖 11.3 所示，使用者可壓入馬達上方之旋鈕①，同時依箭頭⇨之方向旋轉之直到銑刀夾具②放鬆。

圖 11.3

STEP 2



如圖 11.4 所示，壓入馬達上方之旋鈕①，同時置入銑刀夾具②於夾具固定孔內。使用者需注意夾具固定孔內之導銷需對準銑刀夾具②上之導槽。(使用者可旋轉銑刀夾具②找到正確位置)

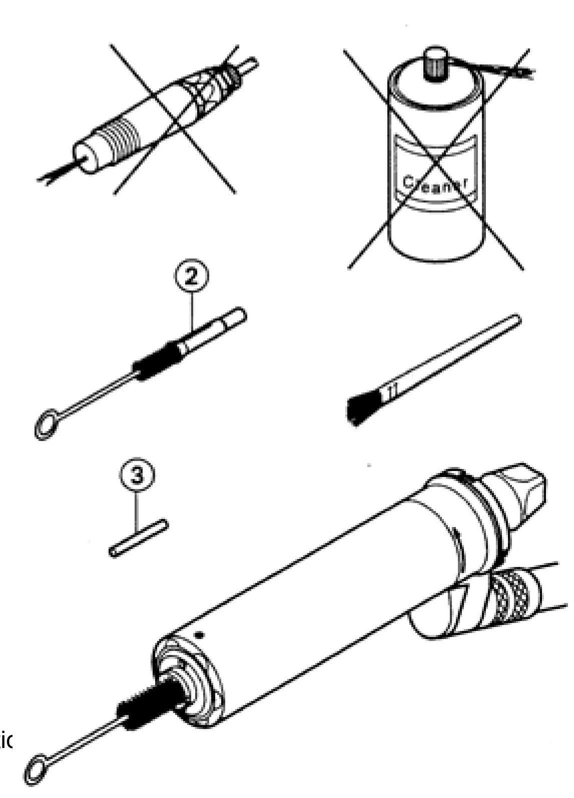
圖 11.4

STEP 3

壓入馬達上方之旋鈕①，同時依箭頭🡐之方向旋轉之直到夾具固定孔夾緊銑刀夾具②。

12.3 保養

※注意：絕對不要用壓縮空氣或超音波方式的器具來清理主軸。清理過程中亦不可讓清潔劑進入主軸內部。



定期清理主軸之銑刀夾具②。

(1) 如圖 3-5 所示，使用者應以隨機所負之毛刷來清理夾具固定孔。清理後夾具②可上一層薄薄之油脂。

(2) 重新安裝清理後之夾具②。

12.4 潤滑

12.4.1 滾珠螺桿

(1) 當滾珠螺桿因日久而潤滑油消耗怠盡時。由於摩擦力增加,故可能造成滑軌間之溫度升高及摩耗加劇。使用者需定時檢查,以確保油膜之消耗，避免因此造成定位精準度之降低，建議檢查時程爲一個月，但此需視切割機之使用頻率而改變，可採用鋰化類油脂(Lithium Grease)，其有防水及抗熱方面之特性。

(2) 建議油脂
Shell Oil: Albanian Grease NO.2
Mobil Oil: Mobilux NO.2

12.4.2 導軌

(1) 建議每個月檢視各軸滑軌之潤滑油消耗程度(此時程需視切割機之使用頻率而改變，以避免摩耗過度而造成定位精準度降低)。可採用鋰化類油脂(Lithium Grease)，其有防水及抗熱方面之特性。

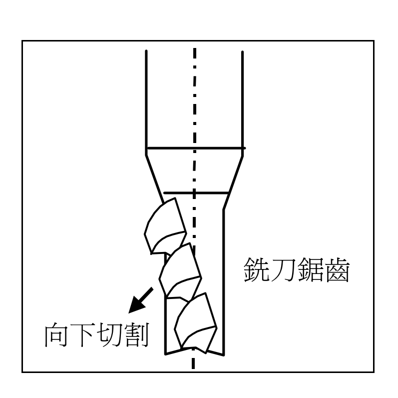
(2) 建議油脂
Shell Oil: Albanian Grease NO.2
Mobil Oil: Mobilux NO.2



附錄 1 銑刀加工條件

1 左旋式銑刀

本機器因採用向下集塵的方式；因此需搭配左旋式(下切式)刀刃之銑刀才能達到最佳集塵效果。左旋式銑刀之刀刃為朝下設計，於切割時同時會將粉塵向下推，來配合向下集塵的設計；因此更換銑刀時應購買同類型銑刀。



2 銑刀的切割速度

銑刀的切割速度與銑刀直徑、主軸轉速有關。本機器所附之銑刀經測試後，我們建議最好的切割速度與銑刀直徑的關係如下：

銑刀直徑(mm)	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
切割速度(mm/s)	6.7	10	13	15	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	20	20	20	20
主軸轉速(rpm)	45,000							40,200					
銑刀直徑(mm)	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3	3.18		
切割速度(mm/s)	20	20	20.8	20.8	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7		
主軸轉速(rpm)	40,000												

備註：數據是以 **FR4** 機板，無切割銅箔為測試基準。

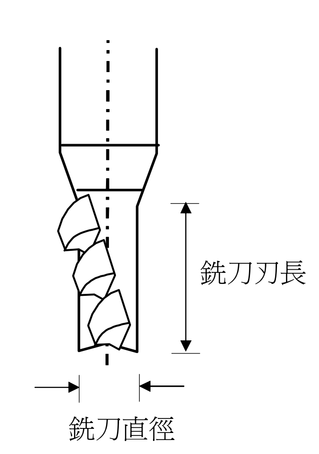
備註：主軸轉速會跟隨銑刀直徑而自動設定，操作者無須自行設定。

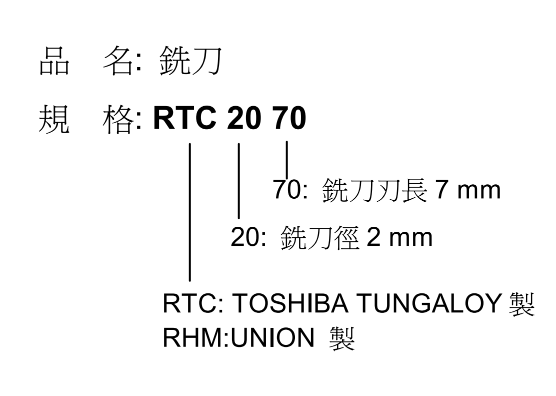
備註：切割速度與銑刀的設計、材質不同而異，以上資料是以本機器所附之銑刀為

基準。

3 銑刀規格

我們提供直徑從 0.8~3.18mm，刀刃長 5~12mm 之左旋式銑刀可供客戶選擇。



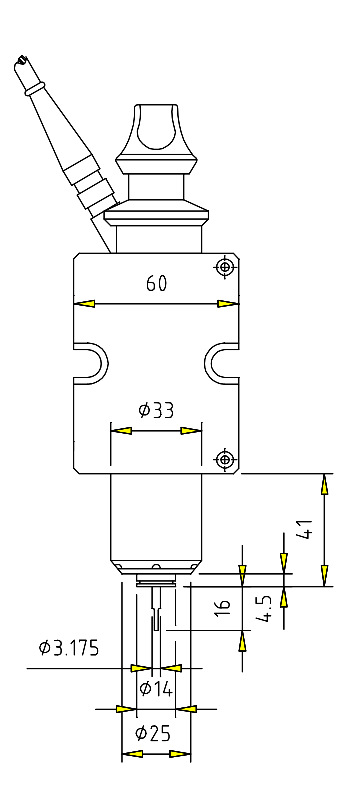




附錄 **2** 相關機械尺寸

1 主軸周邊尺寸

單位:mm

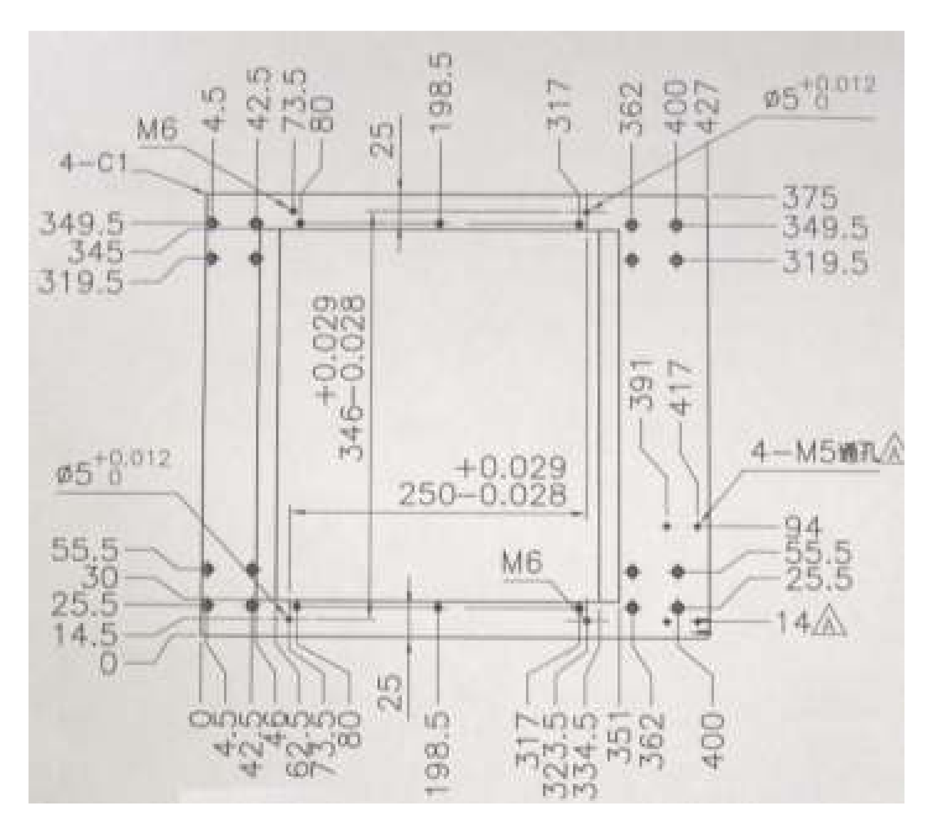




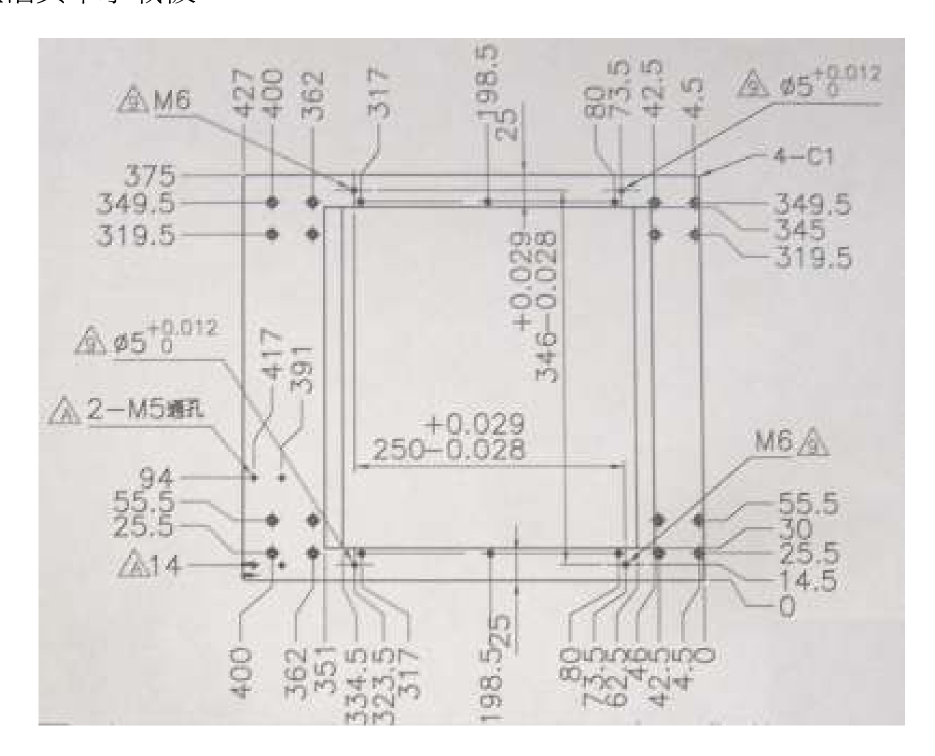
2 治具相關尺寸

單位:mm

右治具平承載板:



左治具平承載板:



Aurotek®

經銷商：

製造商：



和椿科技股份有限公司

114台北市內湖區洲子街60號1樓

TEL: +886-2- 8752-3311

FAX: +886-2- 8752-3347

http://www.robot.com.tw